

839
Nachlaß von Prof. N. Malta

ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

NACH DEM TODE VON R. WETTSTEIN HERAUSGEGEBEN VON

PROFESSOR DR. FRITZ KNOLL

DIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS UND INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT WIEN

UND

PROFESSOR DR. ERWIN JANCHEN

VIZEDIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS UND INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT WIEN

BAND LXXXIV, VIERTES HEFT

MIT 15 TEXTABBILDUNGEN

(ABGESCHLOSSEN AM 10. DEZEMBER 1935)



WIEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1935

Österr.
bot. Z.

Preis: RM 15.60

Die „**Österreichische Botanische Zeitschrift**“
erscheint in einem Gesamtumfang von jährlich etwa 20 Bogen, in 4 einzeln berechneten Heften.

Zuschriften, welche den Bezug der Zeitschrift oder sonstige Verlagsangelegenheiten betreffen, sind an den Verlag Julius Springer, Wien I, Schottengasse 4, zu richten; Manuskriptsendungen und erledigte Korrekturen an die Schriftleitung der Österreichischen Botanischen Zeitschrift, Wien III, Rennweg 14.

Die Verfasser erhalten 50 Sonderabdrucke ihrer Arbeit kostenfrei. Über die Freiemplare hinaus bestellte Exemplare werden berechnet. Die Herren Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse ersucht, die Kosten vorher vom Verlag zu erfragen. Verlag Julius Springer.

84. Band

Inhaltsverzeichnis

4. Heft

Seite

Hedwig Krause, Beiträge zur Kenntnis der Wasseraufnahme durch oberirdische Pflanzenorgane (Mit 4 Textabbildungen)	241
Anton Böhm, Zum Variationsproblem der Peridinieen (Mit 4 Textabbildungen)	271
Lothar Geitler, Über zweikernige Cysten von <i>Dinobryon divergens</i> (Mit 2 Textabbildungen)	282
Lothar Geitler, Kleine Mitteilungen über neue oder wenig bekannte Blaualgen (Mit 3 Textabbildungen)	287
Iphigenie Strohschneider, Eine neue Aizoacee aus Südafrika (Mit 1 Textabbildung)	292
Gustav Köck, Ludwig Hecke zum Gedächtnis (Mit 1 Bildnis im Text).	295
Besprechungen	302

CUFODONTIS G., Ergebnisse der Österreichischen Biologischen Costa-Rica-Expedition 1930. CUFODONTIS G., Risultati della Spedizione Biologica Austriaca in Costarica nel 1930. CUFODONTIS G., Le piante raccolte durante la Spedizione Biologica Austriaca in Costarica nel 1930. — GROEBBELS F., Der Vogel. — Heimat und Schule. — HILLMANN J., *Teloschistaceae*, und LYNGE B., *Physciaceae*. — HOFMEISTER L., Vergleichende Untersuchungen über spezifische Permeabilitätsreihen. — KLAPP E. und STÄHLIN A., Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. — KOFLER L. und KOFLER A. unter Mitarbeit von MAYRHOFER A., Mikroskopische Methoden in der Mikrochemie. — KRIEGER W., Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten. — KÜSTER E., Die Pflanzenzelle. — LÜDI W., Das Große Moos im westschweizerischen Seeland und die Geschichte seiner Entstehung. — MAGNUSSON A. H., *Acarosporaceae* und *Thelocarpaceae*. — OVERBECK F. und H., Mittelgebirgsflora. — RECHINGER K. H. fil., Ergebnisse einer botanischen Reise in den Bertiscus (Nordalbanische Alpen). — REINÖHL FR., Pflanzenzüchtung. — SCHEIBENPFLUG H., Berge um uns. — SCHILLER J., *Dinoflagellatae* (*Peridineae*) in monographischer Behandlung. — The Palestine Journal of Botany and Horticultural Science. — VIERHAPPER F. †, Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). — WANGERIN W. und SCHRÖTER C., Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. — WEHMER C. †, Die Pflanzenstoffe. — WOLLENWEBER H. W. und REINKING O. A., Die Fusarien. — ZOBRIST LEO, Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des Schoenetum nigricantis im nordostschweizerischen Mittellande.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.	318
Akademie der Wissenschaften in Wien. — Sechster Internationaler Botanischer Kongreß.	
Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.	319
Neuere Exsikkatenwerke. — Alpengarten auf dem Patscherkofel bei Innsbruck.	
Personalnachrichten	320

839

ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

NACH DEM TODE VON R. WETTSTEIN HERAUSGEGEBEN VON

PROFESSOR DR. FRITZ KNOLL

DIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS UND INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT WIEN

UND

PROFESSOR DR. ERWIN JANCHEN

VIZEDIREKTOR DES BOTANISCHEN GARTENS UND INSTITUTES
DER UNIVERSITÄT WIEN

BAND LXXXIV

MIT 52 TEXTABBILDUNGEN



348.
Nachlass von Prof. N. Malta

WIEN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1935

Beiträge zur Kenntnis der Wasseraufnahme durch oberirdische Pflanzenorgane

Von

M. Hedwig Krause, J. B. M. V. (St.-Pölten, N.-Ö.)

(Mit 4 Textabbildungen)

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien)

Inhaltsübersicht

Einleitung (Besprechung des Schrifttums).....	241
1. Methodik.....	244
2. Geschwindigkeit der Wasseraufnahme verschiedener Blätter.....	245
a) Allgemein orientierende Versuche.....	245
b) <i>Phaseolus coccineus</i> und <i>Fittonia argyroneura</i>	245
c) Heimische Mesophyten.....	247
d) Gräser.....	249
e) Hartlaubgehölze.....	249
f) Sommergrüne Laubbäume.....	251
g) Pflanzen vom Frauenstein bei Mödling (trockener Standort)....	252
h) Farne.....	255
i) Sukkulente.....	255
k) Orchideen.....	257
3. Einfluß der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme	259
4. Wasseraufnahme bei jungen und alten Blättern.....	259
5. Abhängigkeit der Wasseraufnahme von der Größe des Turgeszenz- defizites.....	261
6. Versuche, die Eintrittsstellen des Wassers festzustellen.....	263
Rückblick und Zusammenfassung.....	266
Schriftenverzeichnis.....	269

Einleitung

Die Frage, ob die Pflanzen durch die Blattoberfläche Wasser aufnehmen können, wird heute im allgemeinen bejaht. Doch ist die Wasseraufnahme durch die Blätter bei weitem noch nicht so eingehend untersucht wie die Aufnahme des Wassers durch die Wurzel oder wie die Wasserabgabe, die Transpiration. Über letztere liegen Untersuchungen nach den modernsten Methoden vor, während dies für das Problem der Wasseraufnahme durch die Blätter nicht zutrifft.

Die Versuche, durch welche die Wasseraufnahme durch oberirdische Organe nachgewiesen und geklärt werden sollte, reichen zwar weit zurück. MARIOT hat schon 1717 die ersten Versuche angestellt. Die älteren Versuche lassen sich nach ihrer Methodik in mehrere Gruppen einteilen: 1. Immersion der ganzen Pflanze (DE CANDOLLE); 2. Immersion von Sprossen, die nicht von der Mutterpflanze getrennt werden (BAILLON); 3. Immersion von abgeschnittenen Sprossen (DUCHARTRE); 4. Immersion einzelner Blätter (SENEBIER).

Anfangs wurde die Wasseraufnahme nur aus der wiedererlangten Turgeszenz der gewelkten Blätter erschlossen. GARREAU hat 1894 als erster die Wägung eingeführt; ähnlich experimentierten später FRIEDRICH HABERLANDT und DETMER¹. Auch sonst finden sich verstreut Angaben über Wasseraufnahme durch Blätter, so bei VOLKENS (1887), G. HABERLANDT (1924), SCHIMPER (1888), MARLOTH (1926) u. a. Doch handelt es sich dabei vielfach bloß um Vermutungen, wobei aus dem anatomischen Bau der Blätter und aus der Ausbildung von Drüsen und Haargebilden auf die Funktion der Wasseraufnahme geschlossen wird. An exakten Beweisen fehlt es noch.

In neuerer Zeit (1921) hat sich KARL WETZEL eingehend mit der Frage der Wasseraufnahme höherer Pflanzen durch oberirdische Organe befaßt. Er stellte Versuche mit verschiedenen Typen von Pflanzen (Mesophyten, Xerophyten, Epiphyten) an. Bei allen Versuchspflanzen konnte er Wasseraufnahme feststellen, allerdings in sehr verschiedenem Ausmaß. Er kommt daher zu dem Schluß, daß die Wasseraufnahmefähigkeit gewelkter Blätter eine weitverbreitete Erscheinung ist.

Bei Freilandversuchen, die er mit Pflanzen trockener Standorte anstellte, fand er, daß immer nur ein ganz geringer Teil des vorhandenen Turgeszenzdefizites wieder ausgeglichen wurde. Er schloß daraus, daß die oberirdische Wasseraufnahme keine Bedeutung für die gesamte Wasserversorgung der Pflanze haben kann.

HILTNER (1930) untersuchte die Bedeutung des Taus für den Pflanzenbau. Bei wiederholt angestellten Versuchen über die Aufnahme von Tau durch die Blätter fand er, daß auf diesem Wege der Pflanze eine ganz beträchtliche Menge Wasser zugeführt wird. Er bringt auch eine Reihe von Beispielen (besonders Gräser), an welchen er durch künstliche Betauung eine bedeutende Ertragssteigerung erzielt hat. Auf dieses Ergebnis aufbauend, stellte er seine Theorie der Tauwirkung auf, in welcher er die Ansicht vertritt, daß das durch die Blätter aufgenommene Wasser innerhalb der Pflanze lösungsverdünnend und daher ausgleichend auf zu hohe Salzkonzentrationen wirkt.

LEICK (1933) befaßte sich eingehend mit der Methodik der relativen

¹ Reichhaltige Zusammenstellung der Literatur bei A. BURGERSTEIN, 1891.

Taumessung. Er empfiehlt als hierfür besonders geeignet die aus Gips und Kieselgur hergestellte Tauplatte.

Jüngst ist die Frage nach der Durchlässigkeit der Kutikula für Wasser und die darin gelösten Stoffe wieder in den Vordergrund getreten. ARENS (1934) zeigte durch zahlreiche Versuche, daß durch die Kutikula der Blätter tatsächlich Mineralstoffe und organische Stoffe exosmieren. Die in seiner Arbeit einwandfrei erwiesene Tatsache der Exosmose von Stoffen durch die Kutikula läßt wohl auch den Schluß berechtigt erscheinen, daß die Kutikula dem Wasser ebenso den Durchtritt von außen nach innen gestattet.

Überblickt man die bisher gewonnenen Ergebnisse, so drängt sich wohl die Frage auf: Sollte eine so weitverbreitete Fähigkeit der Pflanzen für ihre Lebenstätigkeit wirklich ganz bedeutungslos sein? Wenn auch die Pflanzen mit Hilfe des durch oberirdische Organe aufgenommenen Wassers nicht vollkommen das vorhandene Turgeszenzdefizit wettmachen können, ist diesem Wasser deshalb jede Bedeutung für den Wasserhaushalt abzusprechen? Kann nicht auch eine geringe Zuluß von oberirdisch aufgenommenem Wasser, zumal wenn es verhältnismäßig rasch absorbiert wird, der Pflanze von Nutzen sein und verhindern, daß die Welkungsgrenze überschritten wird, wenn auch nur die größere Wasserzufuhr durch die Wurzel imstande ist, das Defizit vollkommen wettzumachen? — Die Frage nach der Bedeutung der Wasseraufnahme durch oberirdische Organe wird wohl erst dann eine zufriedenstellende Lösung finden können, wenn der Vorgang der Wasseraufnahme besser geklärt ist.

Von solchen Überlegungen ausgehend, unternahm ich es auf Anregung des Herrn Professors Dr. F. C. VON FABER in vorliegender Arbeit, das Problem der Wasseraufnahme näher zu untersuchen. Es wurden zahlreiche Versuchsreihen über die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme und, soweit günstiges Material zur Verfügung stand, auch über Eintrittsstellen des Wassers angestellt.

Die Versuche wurden zum größten Teil im Pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität, zum Teil auch an Freilandpflanzen auf dem Frauenstein bei Mödling und auf dem „Lilienhof“, einem Landgute bei St. Pölten im Traisental, ausgeführt.

Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle meinem geschätzten Lehrer Herrn Professor Dr. F. C. VON FABER für die Stellung des Themas, das rege Interesse an meiner Arbeit und die Förderung derselben meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Auch Herrn Professor Dr. KARL HÖFLER bin ich für so manche Anregung und die freundliche Anteilnahme an dem Fortschreiten meiner Arbeit zu bestem Dank verpflichtet.

1. Methodik

Die zu den Versuchen verwendeten Blätter wurden von der intakten Pflanze abgeschnitten und sofort zwischen angefeuchtetes Filtrierpapier in eine gut verschließbare Blechschachtel gelegt, um eine Transpiration möglichst auszuschalten. Beim Einsammeln wurde besonders darauf geachtet, daß nur ganz unversehrte Blätter verwendet wurden. Vielfach mußten die Blätter vor dem Versuch auch von anhaftenden Staubteilchen gereinigt werden. Die Schnittfläche der Blattstiele wurde mit geschmolzener Kakao-butter verklebt. Dann wurde das Frischgewicht jedes einzelnen Blattes festgestellt. Die Wägung erfolgte mit der nach den Angaben BRUNO HUBERS (1927) von Braun und Co. konstruierten Balken-Torsionswaage, die eine sehr rasche Wägung ermöglicht. Sie läßt Milligramme genau ablesen und Zehntel-Milligramme schätzen.

Die so vorbereiteten Blätter wurden frei an einem Bindfaden hängend einige Stunden welken gelassen. Die Temperatur und relative Feuchtigkeit der Luft wurden mittels eines LAMBRECHTSchen Polymeters festgestellt. Die gewelkten Blätter wurden wieder gewogen, um den durch Transpiration eingetretenen Gewichtsverlust festzustellen. Um die Versuchsergebnisse besser vergleichen zu können, ließ ich die Blätter nach Möglichkeit so lange welken, bis sie ungefähr 15% des Frischgewichtes verloren hatten. Der Öffnungszustand der Spaltöffnungen wurde nach dem Welken und nach Beendigung des Versuches geprüft mittels der Infiltrationsmethode mit Xylol und Alkohol. Bei allen angeführten Versuchsobjekten waren die Spaltöffnungen nach dem Welken geschlossen. Auch konnte nach mehrstündigem Eintauchen in Wasser in keinem Falle ein Wiederöffnen der Spaltöffnungen festgestellt werden. Die gewelkten Blätter wurden dann in Wasser, dessen Temperatur gemessen und nach Möglichkeit konstant gehalten wurde, versenkt, und zwar so, daß nur die Blattspreite in Wasser tauchte, das kurze Stück Blattstiel aber über den Wasserspiegel herausragte. Um ein Eintauchen des Blattstieles, dessen Schnittfläche zwar sorgfältig abgedichtet war, oder ein Emporsteigen des Blattes und Schwimmen an der Wasseroberfläche zu verhindern, wurden die Blätter durch Gummischnüre leicht in ihrer Lage fixiert gehalten.

Je nach Beschaffenheit der Blätter wurden diese eine halbe, eine Stunde oder zwei Stunden unter Wasser belassen. Dann wurde ein Blatt nach dem andern aus dem Wasser genommen, sorgfältig, jedoch möglichst rasch, mit Filtrierpapier abgetrocknet und gewogen. Es zeigte sich je nach Versuchsobjekt eine größere oder geringe Gewichtszunahme. Das Blatt wurde darauf wieder unter Wasser getaucht und nach entsprechender Zeit neuerdings gewogen. Dieses Verfahren wurde so oft wiederholt, bis die Blätter ihr Frischgewicht wieder erlangt hatten. Häufig wurden noch einige Messungen darüber hinaus vorgenommen, um feststellen zu können, ob dieses Gewicht konstant bleibt oder noch weiter zunimmt. Bei all diesen Wägungen wurden aber auch die für die Wasseraufnahme nicht in Betracht kommenden Stielteile und die Aufhängevorrichtung mitgewogen. Nach Beendigung des Versuches wurden diese getrennt gewogen und ihr Gewicht von den gefundenen Werten abgezogen. Die Versuchsergebnisse wurden in Tabellen festgehalten. Um sie aber für Vergleichszwecke brauchbar zu machen, mußte die jeweilige Gewichtszunahme in Prozenten ausgedrückt werden. In den vorliegenden Versuchen ist die Gewichtszunahme immer in Prozenten des Frischgewichtes ausgedrückt. Zur besseren Übersicht wurde die prozentuelle Gewichtszunahme auch graphisch in Form von Kurven dargestellt.

Vor der eingehenden Besprechung der einzelnen Versuchsreihen seien hier noch einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt. In Vorversuchen wurden die verschiedenen Blätter auf ihre Verwendbarkeit für die Versuche geprüft. Bei behaarten oder mit Drüsen versehenen Blättern war Vorsicht geboten. Bei diesen galt es festzustellen, ob nicht durch äußerlich adhären- des Wasser oder durch von den klebrigen Drüsen festgehaltene Papierfasern und die dadurch bedingte Gewichtszunahme Wasseraufnahme vorgetäuscht wurde. Um dies zu ermitteln, wurden daher häufig Kontrollwägungen an- gestellt, indem die Blätter bloß im Wasser untergetaucht, wieder abge- trocknet und gewogen wurden. Nur wenn bei solchen Blättern keine oder sehr minimale Gewichtszunahme auftrat, wurden sie für die eigentlichen Versuche verwendet. Manchmal waren die Blätter auch so zart, daß sie bei noch so sorgfältigem Abtrocknen Schaden litten und fleckig wurden. Manche hielten längeres Eintauchen in Wasser nicht aus, sei es, daß rasch Infil- tration eintrat oder durch Auftreten von braunen Flecken die Blätter sich als nicht mehr vollkommen unversehrt erwiesen.

2. Geschwindigkeit der Wasseraufnahme verschiedener Blätter

a) Allgemein orientierende Versuche

Zu den ersten Versuchen wurden absichtlich Blätter von sehr ver- schiedenem Bau verwendet: zarte, wie z. B. von *Fittonia argyryneura*, *Eranthemum argyreum*; behaarte Blätter z. B. von *Pogostemon Patchouli* und *Campylobotrys refulgens*; derb entwickelte Blätter von *Cinnamomum*, *Croton*, *Aglaonema marmorata*, *Monstera deliciosa*, *Ficus elastica* und andere.

Nach einem Verweilen von 4, 12 bzw. 17 Stunden im Wasser wurde die Gewichtszunahme geprüft. Es konnte schon bei diesem ersten Ver- suche festgestellt werden, daß einzelne Blätter nach ganz kurzer Zeit das durch vorausgehendes Welken eingetretene Turgeszenzdefizit wieder wettmachten, andere erst nach bedeutend längerer Zeit. Manche hatten dasselbe sogar nach einem 24stündigen Verweilen im Wasser noch nicht ergänzt. Wasseraufnahme, wenn auch manchmal sehr geringe, konnte in allen Fällen festgestellt werden. Das Ergebnis solcher all- gemein orientierender Versuche regte zu einer eingehenden Untersuchung der Geschwindigkeit der Wasseraufnahme bei den verschiedenen Pflanzen- gruppen an. Daher wurde die Wasseraufnahme in kürzeren Zeitabständen messend verfolgt.

b) *Phaseolus coccineus* und *Fittonia argyryneura*

Als erstes Objekt verwendete ich (am 19. Jänner 1932*) Blätter von *Fittonia argyryneura* (Fam. *Acanthaceae*), die in reichlicher Menge

* Alle in den Tabellen 1 bis 18 angegebenen Versuche wurden im Jahre 1932 ausgeführt. Die Jahreszahl wurde daher der Einfachheit halber aus den Tabellen weggelassen. Nur die Versuche der Tabellen 19 und 20 stammen aus dem Jahre 1933.

vom Glashaus in Schönbrunn zur Verfügung standen. Die Blätter transpirieren ziemlich stark. Bei 16 bis, 20° C und 50 bis 60% relativer Luftfeuchtigkeit haben sie nach 1 bis 1½ Stunden schon das gewünschte Turgeszenzdefizit erreicht. Sie sind verhältnismäßig zart gebaut, an der Oberseite schwer, an der Unterseite leicht benetzbar. Die Wasseraufnahme wurde in halbstündigen Intervallen gemessen. Die Gewichtsänderung wurde in Prozents des Frischgewichtes berechnet (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1

Frish	Gewelkt	In Wasser					
19. I.							
9h 20'	10h 45'	11h 15'	11h 45'	12h 15'	12h 45'	13h 15'	13h 45'
0,426	0,310	0,327	0,351	0,363	0,383	0,393	0,403
	—27,2%	+3,7%	9,6%	12,4%	17,1%	19,5%	21,8%
0,417	0,293	0,321	0,337	0,346	0,367	0,385	0,407
	—29,7%	+6,7%	10,5%	12,7%	17,7%	22,0%	27,3%

Sehr eingehende Versuche wurden mit Blättern von *Phaseolus coccineus* (= *Ph. multiflorus*) angestellt. Sie tragen ober- und unterseits Haare und keulenförmige Hydathoden. Von letzteren wird nach NESTLER (1899) im dunstgesättigten Raum ein Sekret ausgeschieden, welches kohlensaures Kali und kohlensauen Kalk enthält. Die Blätter transpirieren sehr stark und ergänzen dann, in Wasser getaucht, ihr Turgeszenzdefizit sehr rasch wieder. Ich fand die Geschwindigkeit der Transpiration und der Wasseraufnahme annähernd gleich. Mehrfach wieder-

Tabelle 2

Frish	Gewelkt	In Wasser			
30. I.					
8 ^h 15'	9 ^h 10'	9 ^h 40'	10 ^h 10'	10 ^h 40'	11 ^h 10'
0,731	0,650	0,690	0,723	0,729	0,735
	— 11,0%	+ 5,4%	9,9%	10,8%	11,7%
0,327	— 8,2%	+ 3,3%	8,5%	14,0%	
14. X.					
9 ^h 30'	12 ^h 00'	12 ^h 30'	13 ^h 00'	13 ^h 30'	14 ^h 00'
0,383	— 15,1%	+ 6,0%	15,4%	17,0%	
0,149	— 15,4%	+ 10,7%	17,4%	25,5%	
0,117	— 15,4%	+ 11,1%	18,8%	19,6%	
15. X.					
9 ^h 00'	11 ^h 05'	11 ^h 35'	12 ^h 05'	12 ^h 35'	13 ^h 05'
0,191	— 14,6%	+ 11,0%	16,8%	16,8%	
0,348	— 14,7%	+ 10,3%	15,2%	15,8%	
0,549	— 14,6%	+ 6,9%	15,3%		
0,177	— 14,1%	+ 14,1%	19,2%	19,8%	19,8%

holte Versuche haben gezeigt, daß die Blätter auch bei nahezu gleichem Turgeszenzdefizit das Wasser nicht gleich rasch aufnehmen, auch wenn die Blätter von derselben Pflanze stammen. Wir sehen, daß in allen Versuchen die Blätter binnen einer Stunde im Wasser ihr früheres Gewicht nahezu wiedererlangt haben; nachher steigt das Gewicht sogar noch etwas weiter an (vgl. Tabelle 2).

Wurden die Versuche im Dunkeln angestellt, so zeigten die dabei gewonnenen Kurven gar keine Abweichung gegenüber den früheren.

G. HABERLANDT (1924) sagt, nach zu starker Transpiration fungieren die Hydathoden auch als wasseraufsaugende Organe. Ob sie hier bloß leicht permeable Durchlaßstellen darstellen oder aktiv Wasser absorbieren, bleibt zunächst unentschieden. Die Protoplasten könnten bei der Wasseraufsaugung auch aktiv tätig sein. — Ich bestrich die Blätter, um die Hydathoden zu vergiften, mit 0,1%iger Sublimatlösung und stellte mit den so vorbehandelten Blättern die Versuche in der üblichen Weise an. Dabei ergab sich keine Änderung in den Kurven. Somit dürften die Hydathoden hier nicht aktiv an der Wasseraufnahme beteiligt sein.

c) Heimische Mesophyten

Es seien anschließend die zahlreichen Versuche, die mit den verschiedenen zarteren Blättern von Mesophyten angestellt wurden, in Kürze besprochen. Von den Blättern der Frühlingsblumen wurden zumal die von *Viola odorata*, *Ranunculus ficaria* und *Taraxacum officinale* verwendet. Die Blätter von *Viola odorata* transpirieren stark und nehmen, unter Wasser getaucht, das Wasser rasch auf.

Die Blätter von *Ranunculus ficaria* sind ganz glatt, welken rasch, ergänzen aber das Turgeszenzdefizit sehr rasch wieder.

Etwas langsamer verläuft die Wasseraufnahme bei den ebenfalls stark transpirierenden Blättern von *Taraxacum officinale*.

Bei *Mercurialis perennis* erfolgt die Wasseraufnahme ziemlich rasch.

Die Blätter von *Dentaria enneaphylla* transpirieren sehr stark. Schon nach einer halben Stunde war ein Turgeszenzdefizit von 25% erreicht. Die Wasseraufnahme war dann anfangs verhältnismäßig gering, nahm aber späterhin auffallend zu (vgl. Tabelle 3). Blätter von *Rudbeckia laciniata* hatten in einem besonders warmen Raum sehr stark transpiriert und bald 34% ihres Frischgewichtes verloren. Schädigung war keine wahrzunehmen. Auch in diesem Falle war die Wasseraufnahme anfangs auffallend gering, doch zeigten sich die Blätter am nächsten Tage tadellos frisch und sie hielten sich auch noch 14 Tage sehr gut. Anscheinend war durch das starke Welken das Blatt so geschwächt, daß es nicht imstande war, gleich Wasser in größerer Menge aufzunehmen. Erst nach längerer Zeit hatte es sich soweit erholt, daß eine normale Wasseraufnahme durch die Blattoberfläche eintreten konnte.

Tabelle 3

	Frisch	Gewekkt	In Wasser				
14. IV.							
<i>Viola odorata</i> .	15 ^h 30'	16 ^h 30'	17 ^h 00'		17 ^h 30'		18 ^h 30'
	0,117	0,093	0,097		0,107		0,115
		—20,5 %	+ 3,4 %		11,9 %		18,8 %
	0,081	—12,3 %	+ 6,1 %		8,6 %		12,3 %
15. IV.							
<i>Ranunculus fi- caria</i>	9 ^h 20'	10 ^h 20'	10 ^h 50'	11 ^h 20'	11 ^h 50'	12 ^h 20'	12 ^h 50'
	0,204	—20,5 %	— 3,4 %	8,3 %	13,7 %	17,1 %	18,6 %
	0,199	—18,6 %	+ 7,0 %	15,5 %	19,1 %	21,1 %	22,1 %
18. IV.							
<i>Taraxacum of- ficinale</i>	11 ^h 45'	12 ^h 45'	13 ^h 15'	13 ^h 45'		14 ^h 15'	16 ^h 45'
	0,461	—20,0 %	+ 2,3 %	7,3 %		10,4 %	21,5 %
	0,389	—21,1 %	+ 4,1 %	7,7 %		12,2 %	22,9 %
25. IV.							
<i>Dentaria en- neaphylla</i> ...	11 ^h 54'	12 ^h 24'	12 ^h 54'	13 ^h 24'	13 ^h 54'	15 ^h 54'	17 ^h 54'
	0,359	—25,8 %	+ 1,6 %	5,5 %	11,1 %	13,9 %	17,5 %
	0,173	— 5,7 %	+ 4,0 %	12,7 %	23,7 %	29,5 %	30,6 %
26. IV.							
<i>Mercurialis perennis</i> ...	9 ^h 30'	10 ^h 15'	11 ^h 15'	12 ^h 15'			13 ^h 15'
	0,188	—15,9 %	+ 1,0 %	4,2 %			18,1 %
	0,086	—19,7 %	+ 3,5 %	10,4 %			19,7 %

Tabelle 4

	Frisch	Gewekkt	In Wasser				
23. IX.							
<i>Geranium pratense</i> ..	7 ^h 40'	8 ^h 40'	9 ^h 10'	9 ^h 40'	10 ^h 10'	10 ^h 40'	
	0,695	0,552	0,602	0,680	0,695	0,696	
		—20,4 %	+ 7,2 %	18,4 %	20,4 %	20,4 %	
	0,334	—17,1 %	+ 6,6 %	14,3 %	17,1 %	18,0 %	
23. IX.							
<i>Heracleum sphon-</i>	11 ^h 45'	13 ^h 15'	14 ^h 15'	15 ^h 15'	16 ^h 15'	17 ^h 15'	
<i>dylium</i>	0,593	—18,5 %	+ 4,0 %	10,6 %	14,1 %	19,4 %	
	0,560	—18,6 %	+ 5,3 %	11,8 %	16,4 %	19,5 %	
27. IX.							
<i>Silene vulgaris</i>	10 ^h 15'	12 ^h 15'	13 ^h 15'	15 ^h 15'	17 ^h 15'	18 ^h 15'	19 ^h 15'
	0,087	—13,8 %	+ 2,3 %	3,4 %	9,2 %	16,1 %	
	0,103	—15,5 %	+ 1,9 %	4,8 %	9,7 %	15,5 %	20,4 %
29. IX.							
<i>Saponaria officinalis</i>	9 ^h 30'	13 ^h 30'	14 ^h 30'	15 ^h 30'	17 ^h 30'	18 ^h 30'	19 ^h 30'
	0,200	—10,5 %	+ 1,0 %	2,5 %	5,5 %	8,0 %	12,0 %
1. X.							
" "	11 ^h 30'	13 ^h 30'	14 ^h 30'	15 ^h 30'	16 ^h 30'	17 ^h 30'	
	0,201	0,177	+ 0,178	0,179	0,183	0,187	
		—11,9 %	+ 0,5 %	1,0 %	2,9 %	4,9 %	

Ferner wurden Versuche angestellt mit *Anemone ranunculoides* und *Corydalis cava*. Die Blätter von letzterer erwiesen sich infolge eines

Wachsüberzuges als unbenetzbar. Erst sobald dieser durch wiederholtes Abtrocknen entfernt worden war, ließ sich auch hier Wasseraufnahme feststellen.

Ein ähnliches Verhalten wie die bisher besprochenen zarten Blätter von Frühlingspflanzen zeigten auch die in großer Zahl untersuchten Blätter anderer Mesophyten. Es sei hier noch eine Reihe von Beispielen über den Verlauf der Wasseraufnahme angeführt. Untersucht wurden:

<i>Saponaria officinalis</i> ,	<i>Geranium Robertianum</i> ,
<i>Silene vulgaris</i> ,	<i>Heracleum sphondylium</i> ,
<i>Melandryum album</i> ,	<i>Salvia verticillata</i> ,
<i>Potentilla reptans</i> ,	<i>Plantago media</i> ,
<i>Medicago sativa</i> ,	<i>Plantago lanceolata</i> ,
<i>Trifolium pratense</i> ,	<i>Solidago serotina</i> ,
<i>Geranium pratense</i> ,	<i>Centaurea jacea</i> .

Beispiele des Versuchsverlaufes gibt die vorstehende Tabelle 4.

d) Gräser

Gräser wurden ebenfalls auf ihre Wasseraufnahmefähigkeit durch die Blätter geprüft. E. HILTNER (1930) meint ja, daß gerade bei den Gräsern die Wasseraufnahme durch die Blätter von besonderer Bedeutung sei und den Ertrag wesentlich beeinflusse. Die von mir angestellten Versuche ergaben auch eine rasche Wasseraufnahme, sowohl bei *Triticum vulgare* wie auch bei *Avena sativa*. Ich führe nur einige Stichproben über die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme bei Gräsern, die sich gut dem der Mesophyten vergleichen läßt, an (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5

	Frisch	Gewelkt	In Wasser				
1. VII.							
<i>Triticum vulgare</i> ...	10 ^h 35'	11 ^h 35'	12 ^h 05'	12 ^h 35'	13 ^h 05'	13 ^h 35'	14 ^h 05'
	0,178	0,148	0,154	0,162	0,167	0,170	0,172
		—16,8 %	+ 3,4 %	7,9 %	10,7 %	12,3 %	13,5 %
	0,118	—13,5 %	+ 2,5 %	5,0 %	10,1 %	13,5 %	15,2 %
6. VII.							
<i>Avena sativa</i>	8 ^h 35'	9 ^h 35'	10 ^h 05'	10 ^h 35'	11 ^h 05'	11 ^h 35'	12 ^h 05'
	0,156	—17,9 %	+ 6,4 %	12,8 %	16,0 %	17,9 %	
	0,165	—18,8 %	+ 3,0 %	6,6 %	10,3 %	13,3 %	14,5 %

e) Hartlaubgehölze

In scharfem Gegensatz zu den bisher beschriebenen Pflanzen in Bezug auf oberirdische Wasseraufnahme steht das Verhalten der Pflanzen mit lederig ausgebildeten Blättern. Es wurden sowohl einheimische als auch tropische und subtropische Vertreter dieser Gruppe untersucht. Die Blätter sind sehr kräftig, meist ganz glatt und schwer benetzbar. Die Kutikula ist kräftig entwickelt. Die Blätter transpirierten wenig.

Manche mußten vor Versuchsbeginn sogar einige Tage hindurch welken gelassen werden. Die Wasseraufnahme ging sehr langsam vor sich. Sie war in der ersten Stunde häufig überhaupt gewichtsmaig nicht feststellbar. Es wurden daher die Wägungen nur in größeren Zeitabständen, meist in Intervallen von zwei Stunden, vorgenommen. Auch da war die Gewichtszunahme meist noch sehr gering. Infolge dieser langsamen Wasseraufnahme war es in den meisten Fällen auch nicht möglich, dieselbe bis zur vollkommenen Wettmachung des Turgeszenzdefizites ununterbrochen zu beobachten. Es wurden aber die Blätter, welche bei Beendigung eines Tagesversuches noch nicht vollkommen turgeszent waren, im Wasser belassen und am nächsten, bzw. an den nachfolgenden Tagen noch wiederholt gewogen, um zu sehen, ob und wann das Turgeszenzdefizit wieder ausgeglichen sei. Wenn auch ganz allgemein von dieser Gruppe von Blättern gesagt werden kann, daß die angehörigen Kurven, welche die Wasseraufnahme angeben, sehr flach verlaufen, so zeigen sie immerhin untereinander noch merkliche Unterschiede. An der untersten Grenze stehen: *Gilibertia arborea* (Anihaceae), *Urtica dioica* (= *C. albiflorum*), *Rhododendron hybridum*. Dann folgen *Arbutus unedo* und *Evonymus fimbriata* (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6

	Frisch	Gewelkt	In Wasser					
	14. III.		15. III.				16. III.	16. III.
	17 ^h 55'	11 ^h 00'	12 ^h 00'	13 ^h 00'	15 ^h 00'	17 ^h 00'	9 ^h 00'	16 ^h 00'
<i>Gilibertia arborea</i>	1,404	1,342	1,342	1,342	1,345	1,345	1,353	1,357
		—4,4%	—	—	0,2%	0,2%	0,7%	1,0%
	2,062	—3,1%	—0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,7%	1,3%
	14. III.		15. III.				16. III.	
	13 ^h 00'	10 ^h 10'	11 ^h 10'	12 ^h 10'	13 ^h 10'	15 ^h 10'	17 ^h 10'	9 ^h 25'
<i>Rhododendron hybridum</i>	1,388	—16,5%	—	0,4%	0,4%	0,4%	0,9%	3,8%
	1,119	—18,2%	—0,2%	0,4%	0,9%	0,9%	1,5%	2,2%
	16. III.		17. III.				18. III.	
	18 ^h 10'	10 ^h 10'	12 ^h 10'	14 ^h 10'	16 ^h 10'	18 ^h 10'	9 ^h 04'	
<i>Arbutus unedo</i>	0,646	—31,8%	—0,7%	—	1,7%	3,0%	6,8%	
	0,444	—24,3%	—	—	0,6%	1,1%	3,3%	
	16. III.		17. III.				18. III.	
	18 ^h 22'	10 ^h 25'	12 ^h 25'	14 ^h 25'	16 ^h 25'	18 ^h 25'	9 ^h 16'	
<i>Evonymus fimbriata</i>	0,812	—12,5%	—0,1%	—	0,6%	1,1%	2,0%	
	0,929	—11,7%	—0,9%	—	3,5%	3,7%	5,7%	
	22. VI.		23. VI.				24. VI.	25. VI.
	11 ^h 05'	8 ^h 00'	10 ^h 00'	12 ^h 00'	16 ^h 00'	18 ^h 00'	11 ^h 15'	10 ^h 30'
<i>Urtica dioica</i>	0,542	—22,5%	—0,18%	0,7%	2,0%	2,7%	8,1%	13,6%
	23. VI.		24. VI.				25. VI.	27. VI.
	17 ^h 10'	10 ^h 10'	12 ^h 10'	14 ^h 10'	18 ^h 10'	17 ^h 50'	15 ^h 50'	
	0,624	—7,2%	—	—	0,1%	1,1%	6,9%	6,9%

f) Sommergrüne Laubbäume

Wie steht es nun bezüglich der Wasseraufnahme bei den Blättern unserer einheimischen Laubbäume? WETZEL (1924) sagt, daß gerade bei Laubbäumen bei Regen oder Taufall die Wasseraufnahme durch die Blätter wegen der großen absorbierenden Oberfläche und der beträchtlichen Höhe, die eine rasche Zuleitung des Wassers von unten her erschweren, von Bedeutung sei. Doch macht er keine Angaben darüber, ob er Blätter von Laubbäumen untersucht habe. Es wurden darum in vorliegender Arbeit auch Blätter verschiedener Laubbäume untersucht, denn wenn die oberirdische Wasseraufnahme für die Laubbäume wirklich von Bedeutung sein soll, ist dies nur erklärlich, wenn die Blätter auch in kürzester Zeit größere Wassermengen aufnehmen können. Untersucht wurden: *Malus domestica*, *Prunus avium*, *Prunus domestica*, *Prunus armeniaca*, *Prunus persica*, *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata* und *Fagus sylvatica*. Die Blätter von *Malus domestica* waren etwas filzig behaart, was aber das Versuchsergebnis nicht beeinträchtigte. Sie transpirieren ziemlich stark (15 bis 20% in der Stunde). Die Wasseraufnahme verlief etwas langsamer, aber doch bedeutend rascher als bei den ledrig ausgebildeten Blättern. Man erhält eine Kurve, die in ihrer Steigung ungefähr die Mitte hält zwischen den in den Abschnitten 3 und 5 angeführten Beispielen.

Die Blätter von *Prunus domestica* sind oberseits fast kahl, unterseits weich behaart. Sie zeigen sehr regelmäßige Wasseraufnahme.

Auch die kahlen Blätter von *Prunus armeniaca* gaben Wasser langsam ab, ergänzten aber auch das Turgeszenzdefizit nur langsam wieder. Dies dürfte dadurch zu erklären sein, daß die Blätter schwer benetzbar sind (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7

	Frisch	Gewelkt	In Wasser				
25. V.							
<i>Malus domestica</i> ...	13h 00'	14h 30'	15h 30'	16h 30'	17h 30'	18h 30'	
	0,458	0,378	0,398	0,418	0,451	0,458	
		—17,4 %	+ 4,3 %	9,5 %	15,9 %	17,4 %	
	0,718	—19,4 %	+ 5,0 %	15,0 %	19,9 %	20,4 %	
25. V.							
<i>Prunus armeniaca</i> .	9h 00'	11h 00'	12h 00'	13h 00'	14h 00'	15h 00'	16h 00'
	0,408	— 4,4 %	+ 1,2 %	1,9 %	3,2 %	3,9 %	4,2 %
	0,413	— 7,2 %	+ 0,7 %	4,7 %	7,7 %		
27. V.							
<i>Prunus domestica</i> ..	9h 10'	10h 40'	11h 40'	12h 40'	13h 40'	14h 40'	
	0,167	—21,6 %	+ 5,4 %	15,5 %	19,2 %	20,9 %	
	0,164	—21,9 %	+ 4,2 %	14,0 %	19,5 %	22,6 %	

Eichenblätter wurden wiederholt untersucht. Sie sind oberseits gut benetzbar, unterseits aber völlig unbenetzbar. Doch geht die Un-

benetzbarkeit bei längerem Verweilen in Wasser allmählich etwas zurück. Bei Blättern, welche über Nacht in Wasser blieben, ist sie sogar ganz geschwunden. Hier seien Versuche angeführt, die Mitte Mai angestellt wurden. Die verwendeten Blätter waren schon ganz ausgewachsen, aber noch nicht derb. Ein Turgeszenzdefizit von 7 bis 13% wurde in 4 Stunden wieder ausgeglichen.

Der Ahorn hat im ausgewachsenen Zustande kahle Blätter. Sie zeigten sich anfangs schwer, aber schon nach einer Stunde viel leichter benetzbar. Die Wasseraufnahme nahm auffallend zu.

Die Blätter der Linde sind gegenüber jenen von *Quercus* bedeutend zarter ausgebildet. Dementsprechend verläuft auch die Transpiration viel rascher. Obwohl die Blätter infolge der Behaarung an der Unterseite schwer benetzbar sind, haben sie einen Wasserverlust von 13 bis 16% nach zweistündigem Verweilen im Wasser wieder ausgeglichen.

Auch die Blätter unserer Rotbuche zeigen in Bezug auf die Wasseraufnahme ein Verhalten, das ganz dem der bisher besprochenen Blätter von Laubbäumen an die Seite zu stellen ist. Die Transpiration verläuft mäßig rasch, desgleichen die Wasseraufnahme, wie aus Tabelle 8 ersichtlich ist.

Tabelle 8

	Frisch	Gewelkt	In Wasser				
	11. V.						
	11 ^h 15'	13 ^h 15'	14 ^h 15'	16 ^h 15'	17 ^h 15'	18 ^h 15'	
<i>Quercus robur</i>	0,741	0,642	0,649	0,690	0,730	0,756	
		—13,3 %	+ 0,9 %	6,5 %	10,8 %	15,4 %	
	0,781	—10,2 %	+ 0,6 %	5,1 %	9,4 %	12,6 %	
	14. V.						
	8 ^h 50'	9 ^h 50'	10 ^h 50'	11 ^h 50'			
<i>Tilia cordata</i>	0,468	—14,5 %	+ 2,5 %	17,1 %			
	0,709	—13,2 %	+ 8,2 %	14,7 %			
	22. VI.						
	12 ^h 45'	14 ^h 45'	15 ^h 45'	16 ^h 45'	17 ^h 45'	18 ^h 45'	23. VI. 9 ^h 35'
<i>Fagus silvatica</i>	0,178	—16,8 %	+ 3,9 %	8,4 %	12,3 %	15,7 %	18,0 %
	0,249	—13,6 %	+ 2,8 %	8,0 %	11,6 %	13,3 %	14,8 %
	11. VII.						
	11 ^h 45'	13 ^h 45'	14 ^h 45'	15 ^h 45'	16 ^h 45'	17 ^h 45'	18 ^h 45'
<i>Acer platanoides</i> ...	1,285	—14,8 %	+ 1,7 %	8,6 %	13,4 %	15,5 %	16,8 %
	1,648	—14,8 %	+ 1,2 %	6,2 %	11,1 %	14,3 %	16,4 %

g) Pflanzen vom Frauenstein bei Mödling (trockener Standort)

Ende August und in der ersten Hälfte des Monates September wurden auf dem „Frauenstein“ bei Mödling (vgl. K. Hofmann und O. Härtel*), wo das Pflanzenphysiologische Institut der Universität Wien eine kleine Beobachtungsstation hat, zahlreiche Pflanzen unter

* Siehe das Schriftenverzeichnis.

den natürlichen Standortbedingungen untersucht. Der Versuchsplatz war ein nach Südsüdost abfallender, trockener, aus Kalkgestein bestehender Hang. Er liegt ganz frei und ist den ganzen Tag über der Sonnenbestrahlung ausgesetzt. Das Wetter war schön und trocken. Während der dreiwöchigen Versuchszeit war nur ein regnerischer Tag. Da mitten in dem Gebiete, wo die Versuche ausgeführt wurden, von der meteorologischen Station in Wien aus Thermograph, Hygrograph aufgestellt und Bodenthermometer eingesenkt sind, ist eine genaue Feststellung des dort herrschenden Klimas möglich. Es ist sehr trocken und heiß. Es wäre zu erwarten, daß hier nur xeromorph angepaßte Pflanzen vorkommen, die gut ausgebildeten Transpirationsschutz aufweisen oder Vorrichtungen besitzen, um das Wasser rasch aufzunehmen und zu speichern.

Die wichtigsten dort vorkommenden Pflanzen wurden untersucht. Sie zeigten durchaus kein einheitliches Verhalten. Eine für diesen Vorposten ganz charakteristische Steppenpflanze ist *Onosma Visianii* mit linealen Blättern, die mit auf kleinen Höckern aufsitzenden Borsten bedeckt sind. Dazwischen sind noch kleinere höckerlose Haare. An der Unterseite des Blattes finden sich die steifen Borsten nur längs der Mittelrippe. Wird das gar nicht so zart aussehende Blatt dem Welken ausgesetzt, so gibt es Wasser ziemlich rasch ab, nimmt aber, wenn es in Wasser getaucht wird, das Wasser ebenso rasch wieder auf. Auffallend ist, daß die Blätter, wenn sie, nachdem bereits das Turgeszenzdefizit wettgemacht worden war, noch weiter in Wasser gelassen wurden, noch reichlich Wasser aufnehmen. Dies weist darauf hin, daß die Blätter an der intakten Pflanze schon in den ersten Vormittagsstunden nicht mehr vollkommen turgeszent waren*. Die Blättchen von *Potentilla arenaria* haben unterseits dichte Sternhaare. Sie transpirieren stark. In Wasser getaucht, nehmen sie ziemlich rasch Wasser wieder auf.

Eine etwas langsamere Wasseraufnahme zeigen die Blätter von *Sanguisorba minor*. Sie sind anfangs schwer benetzbar. In dem Maße, als die Benetzbarkeit zunimmt, wird die Kurve steiler (vgl. Tabelle 9).

Reichlich trat am Versuchsplatz *Inula oculus Christi* mit seidigwollig behaarten Blättern und *Inula ensifolia* mit glatten Blättern auf. Doch zeigen beide starke Transpiration und rasche Wasseraufnahme. — Bei *Hieracium pilosella* verläuft die Wasseraufnahme auch ziemlich langsam. Hier sei erwähnt, daß zum Vergleich Pflanzen von einem etwas feuchteren und schattigeren Standorte (St. Pölten, Traisental) untersucht wurden. Doch stimmen die Kurven, die die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme angeben, gut überein. — Bei *Bupleurum falcatum* sind

* Fräulein K. HOFMANN verdanke ich die Angabe, daß Blätter von *Onosma Visianii*, wie wiederholt beobachtet wurde, an der intakten Pflanze um die Mittagsstunde ein Turgeszenzdefizit von 11 bis 24% aufwiesen.

Tabelle 9

	Frisch	Gewelkt	In Wasser		
26. VII.					
	10 ^h 20'	12 ^h 20'	13 ^h 20'	14 ^h 20'	15 ^h 20'
<i>Onosma Visianii</i> ...	0,387	0,323	0,366	0,399	0,411
		—16,5 %	+11,4 %	19,1 %	25,3 %
	0,334	—20,4 %	+11,9 %	20,0 %	26,1 %

4. IX.					
	9 ^h 30'	11 ^h 30'	12 ^h 30'	13 ^h 30'	14 ^h 30'
" "	0,155	— 8,4 %	+ 2,5 %	10,3 %	11,6 %
	0,166	—13,8 %	+ 3,0 %	14,4 %	19,9 %
	0,413	—15,7 %	+ 7,9 %	16,9 %	17,4 %

26. VIII.							
	10 ^h 25'	12 ^h 25'	13 ^h 25'	14 ^h 25'	15 ^h 25'	16 ^h 25'	17 ^h 25'
<i>Sanguisorba minor</i> .	0,174	— 9,3 %	+ 1,1 %	2,3 %	5,1 %	8,0 %	12,0 %
	0,170	—11,7 %	+ 1,7 %	4,1 %	8,8 %	12,9 %	15,3 %

die grundständigen Blätter derb, lederig, die stengelständigen etwas zarter gebaut. Dementsprechend konnte auch bei der Transpiration und bei der Wasseraufnahme eine verschiedene Geschwindigkeit festgestellt werden.

Tabelle 10

	Frisch	Gewelkt	In Wasser				
26. VIII.							
<i>Bupleurum falcatum</i>	10 ^h 35'	12 ^h 35'	13 ^h 35'	14 ^h 35'	15 ^h 35'	16 ^h 35'	17 ^h 35'
	0,114	0,107	0,110	0,114	0,120	0,122	0,124
		— 6,1%	+ 2,6%	6,1%	11,4%	13,2%	14,9%

29. VIII.							
	10 ^h 00'	11 ^h 30'	12 ^h 30'	13 ^h 30'	14 ^h 30'	15 ^h 30'	16 ^h 30'
" "	0,035	—22,9 %	+ 8,5 %	—	20,0 %	22,9 %	—

31. VIII.						
	9 ^h 05'	11 ^h 05'	12 ^h 05'	13 ^h 05'	14 ^h 05'	15 ^h 05'
<i>Inula oculus Christi</i>	0,269	—11,9 %	+ 4,4 %	13,8 %	14,8 %	18,4 %
	0,382	—10,2 %	+ 1,8 %	7,3 %	12,0 %	14,7 %

2. IX.						
	9 ^h 55'	11 ^h 55'	12 ^h 55'	13 ^h 55'	14 ^h 55'	15 ^h 55'
<i>Hieracium pilosella</i>	0,164	—12,8 %	+ 5,5 %	12,8 %	12,8 %	—
	0,083	— 7,2 %	+ 2,4 %	3,6 %	6,0 %	8,4 %

8. IX.					
	10 ^h 15'	11 ^h 25'	12 ^h 25'	13 ^h 25'	14 ^h 25'
<i>Inula ensifolia</i>	0,027	—14,8 %	+ 3,7 %	14,8 %	22,1 %
	0,028	—17,8 %	+ 7,1 %	21,4 %	28,6 %

Wir sehen, daß die verschiedenen ökologischen Typen vom selben Standort, die in ihren Tageskurven der Transpiration so charakteristische Unterschiede aufweisen (vgl. K. Hofmann), sich in der Wiederauf-sättigung des Turgeszenzdefizites sehr verschieden verhalten.

h) Farne

Auch aus der Klasse der Farne wurden einige Vertreter zu den Versuchen über die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme herangezogen. Es wurden absichtlich solche mit sehr verschieden ausgebildeten Blättern verwendet, um für die einzelnen bei den Blättern höherer Pflanzen festgestellten Gruppen Vergleichsobjekte zu haben. Untersucht wurden einige *Selaginella*-Arten: *Selaginella laevigata*, *Selaginella affinis*, *Selaginella Wallichii*. Entsprechend dem äußerst zarten Bau der Fiederblättchen war die Transpiration eine sehr starke. Die Wasseraufnahme verlief ebenfalls sehr rasch, ähnlich wie bei den Mesophyten unter den höheren Pflanzen. — Etwas kräftiger ausgebildet sind die Blätter von *Diplazium esculentum*. Sie transpirieren stark. Die Wasseraufnahme hingegen erfolgt langsamer. Mäßig starke Transpiration und darauffolgende Wasseraufnahme zeigen die unterseits etwas behaarten Blätter von *Polypodium heracleum* und von *Woodwardia radicans*. — *Polystichum falcatum* (= *Cyrtomium falcatum*) hat glatte, lederige Blätter, die langsam anwelken und sehr langsam Wasser aufnehmen. Auch *Nephrolepis exaltata* nimmt Wasser nur ganz langsam auf (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11

	Frisch	Gewelkt	In Wasser			
4. VII.						
<i>Selaginella laevigata</i>	11 ^h 15'	12 ^h 15'	13 ^h 15'	14 ^h 15'	15 ^h 15'	
	0,039	0,032	0,036	0,039	0,039	
		— 17,9%	+ 10,2%	17,9%	17,9%	
	0,031	— 12,9%	+ 12,4%	16,1%	—	
4. VII.						
<i>Polypodium heracleum</i>	11 ^h 45'	13 ^h 45'	14 ^h 45'	15 ^h 45'	16 ^h 45'	17 ^h 45'
	0,833	— 14,6%	+ 2,7%	7,7%	10,9%	12,9%
4. VII.						
<i>Polystichum falcatum</i>	11 ^h 35'	12 ^h 35'	13 ^h 35'	14 ^h 35'	15 ^h 35'	16 ^h 35'
	0,366	— 8,2%	+ 0,3%	0,8%	1,1%	1,4%
	0,328	— 9,8%	+ 0,6%	1,8%	2,1%	—
7. VII.						
<i>Nephrolepis exaltata</i>	10 ^h 30'	12 ^h 30'	13 ^h 30'	14 ^h 30'	15 ^h 30'	16 ^h 30'
	0,138	— 5,0%	+ 0,7%	2,1%	3,6%	3,6%

i) Sukkulenten

Eine Reihe von Versuchen wurde mit Blättern von Sukkulenten angestellt. Als Blätter mit besonders stark ausgebildeter Blattsukkulenz

wurden solche von verschiedenen *Mesembrianthemum*-Arten verwendet. Diese zeigen alle ein mächtig ausgebildetes Wassergewebe, Die Wasserabgabe erfolgt sehr langsam. So verlor z. B. *Mesembrianthemum aequilaterale* (*Carpobrotus aequilateralis*) in 2½ Tagen nur 10,9% bzw. 14,7% des Frischgewichtes durch Wasserabgabe. Ein ganz junges Blatt gab in 1½ Tagen 18% des Frischgewichtes ab. Die Epidermiszellen von *Mesembrianthemum aequilaterale* (*Carpobrotus aequilateralis*) bestehen aus zartwandigen, verhältnismäßig großen, polyedrischen Zellen. Darunter befinden sich vier bis fünf Reihen Parenchym, das reich an Chlorophyll ist. Daran schließen sich nach innen zu die großen chlorophyllfreien Zellen des Wassergewebes. In der Mitte durchzieht das Blatt ein kleines Gefäßbündel. Trotz der so zarten Epidermis erfolgt die Wasseraufnahme nur sehr langsam. Ähnliches Verhalten zeigen die Blätter von *Mesembrianthemum* (*Delosperma*) *echinatum* und *Mesembrianthemum albinotum* (*Aloinopsis albinota*) (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 12

	Frish	Gewelkt	In Wasser				
	8. XI. 17h 25'	8h 25'	10h 25'	12h 25'	14h 25'	16h 25'	11. XI. 9h 10'
<i>Mesembrianthemum echinatum</i>	0,580	—10,3 %	+ —	0,3 %	1,8 %	2,2 %	6,8 %
	8. XI. 17h 00'	11h 15'	12h 15'	9. XI. 13h 15'	15h 15'	17h 15'	11. XI. 13h 55'
<i>Mesembrianthemum albinotum</i>	0,257	—15,5 %	+ 1,9 %	4,2 %	8,5 %	8,5 %	25,6 %
	22. XI. 11h 00'	8h 30'	10h 30'	23. XI. 12h 30'	14h 30'	16h 30'	18h 30'
<i>Mesembrianthemum aequilaterale</i>	0,886	0,719 —18,8 %	0,729 + 1,1 %	0,738 2,1 %	0,746 3,0 %	0,755 4,0 %	0,764 5,0 %

Einen ganz eigenartigen Typ der Gattung *Mesembrianthemum* stellt das durch seine „Fensterblätter“ ausgezeichnete *Mesembrianthemum* (*Ophthalmophyllum*) *Friederichiae* dar. Die Pflanzen stammten aus dem Botanischen Garten in Wien. Die Samen waren von R. v. WETTSTEIN 1931 aus Südafrika mitgebracht worden. Es kommen gewöhnlich nur zwei stark sukkulente Blätter zur Ausbildung, die mit der Oberseite aneinanderliegen, so daß die Pflanze die Gestalt eines Zylinders aufweist. Der oberste Teil des Blattes ist von dem sogenannten Fenster eingenommen. An dieser Stelle fehlt die chlorophyllführende Schicht. Das unter der Epidermis ausgebildete Gewebe ist Hypoderm. Daran schließt sich direkt das aus sehr großen Zellen bestehende Wassergewebe. Trotz dieser abweichenden Ausbildung der Blätter stimmt die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme bei *Ophthalmophyllum Friederichiae* mit jener der übrigen *Mesembrianthemum*-Arten überein (vgl. Tabelle 13).

Ophthalmophyllum Friederichiae

Tabelle 13

Frisch	Gewelkt	Gewelkt	In Wasser					
21. XI. 12 ^h 35'	22. XI. 9 ^h 00'	8 ^h 55'	10 ^h 00'	23. XI. 12 ^h 00'	14 ^h 00'	16 ^h 00'	18 ^h 00'	24. XI. 9 ^h 00'
0,978	0,900 —7,9 %	0,848 —13,3 %	0,855 + 0,7 %	0,855 0,7 %	0,857 0,92 %	0,862 1,4 %	0,868 2,05 %	0,913 6,6 %
6. XII. 18 ^h 00'		9 ^h 00'	10 ^h 00'	9. XII. 11 ^h 00'	12 ^h 45'	16 ^h 00'	18 ^h 00'	10. XII. 9 ^h 30'
0,340		0,263 —22,6 %	0,265 + 0,58 %	0,266 0,82 %	0,266 0,82 %	0,2665 1,0 %	0,268 1,45 %	0,297 10,0 %

Im Anschluß wurden die Blätter verschiedener *Saxifraga*-Arten untersucht. Auch hier zeigen die in grundständigen Rosetten angeordneten Blätter Sukkulenz, aber in bedeutend geringerem Maße. Die Außenwände der Epidermiszellen sind von einer kräftigen Kutikula überzogen. Dementsprechend ist die Transpiration auch eine ziemlich schwache. Die Wasseraufnahme geht etwas rascher vor sich. Ob dabei auch die kalkausscheidenden Drüsen beteiligt sind, konnte nicht eindeutig ermittelt werden. Von *Saxifraga*-Arten wurden folgende Vertreter untersucht: *Saxifraga caucasica*, *Saxifraga lingulata*, *Saxifraga cotyledon*, *Saxifraga aizoon* und *Saxifraga sarmentosa*. Während die Wasseraufnahme der erstgenannten vier Arten ziemlich übereinstimmende Kurven ergibt, zeigt *Saxifraga sarmentosa* ein abweichendes Verhalten. Die Blätter sind schwach sukkulent, haben an der Ober- und an der Unterseite reichlich steife Haare ausgebildet und transpirieren ziemlich stark. Ebenso ergibt sich für die Wasseraufnahme eine bedeutend steilere Kurve (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14

	Frisch	Gewelkt	In Wasser					
	13. XII. 11 ^h 30'	9 ^h 30'	11 ^h 30'	14. XII. 13 ^h 30'	15 ^h 30'	17 ^h 30'	18 ^h 30'	11 ^h 30'
<i>Saxifraga lingulata</i> .	0,113	0,104 — 7,9 %	0,105 + 0,8 %	0,106 1,7 %	0,108 3,5 %	0,108 3,5 %	0,110 4,8 %	0,110
<i>Saxifraga caucasica</i> .	0,098	—19,4 %	+ 2,04 %	5,1 %	8,1 %	10,2 %	18,4 %	18,4 %
<i>Saxifraga cotyledon</i> .	0,130	—20,0 %	+ 1,5 %	3,0 %	6,1 %	8,4 %	27,6 %	27,6 %
	9 ^h 25'	11 ^h 10'	12 ^h 10'	14. XII. 13 ^h 10'	15 ^h 10'	17 ^h 00'		
<i>Saxifraga sarmentosa</i>	1,199	—16,3 %	+ 5,1 %	11,2 %	17,7 %	18,5 %		
	0,939	—18,2 %	+ 8,4 %	16,1 %	21,4 %	22,0 %		

k) Orchideen

Als letzte Gruppe seien die Versuche mit epiphytisch lebenden Orchideen angeführt. Diese leben in der Natur in sehr feuchter Atmo-

sphäre, desgleichen werden sie in den Gewächshäusern in sehr feuchter Luft gezogen. Wenn auch bekannt ist, daß die epiphytisch lebenden Orchideen Wasser (Nebel, Tau, Regen) durch das Velamen radicum ihrer Luftwurzeln aufnehmen können, so sollten doch einige Versuche darüber Aufschluß geben, ob auch die Blätter die Fähigkeit haben, Wasser aufzunehmen. — Die Wasserabgabe war sehr gering. Die Blätter mußten vor Versuchsbeginn mehrere Tage hindurch welken. Sie sind mit einer gut entwickelten Kutikula überzogen und die Spaltöffnungen sind, wie die mikroskopische Beobachtung lehrte, nur in verhältnismäßig geringer Zahl ausgebildet. Das Versuchsmaterial bildeten Blätter von Arten, die in den Schönbrunner Gewächshäusern gezogen werden.

<i>Vanda tricolor,</i>	<i>Maxillaria punctata,</i>
<i>Vanda coerulea,</i>	<i>Phalaenopsis Stuartiana,</i>
<i>Dendrobium Wardianum,</i>	<i>Paphiopedilum Harrisianum</i>
<i>Dendrobium nobile,</i>	(= <i>Cypripedium Harrisianum</i>),
<i>Oncidium Cavendishi,</i>	<i>Cattleya hybrida.</i>
<i>Odontoglossum grande,</i>	

Alle Blätter zeigten sehr geringe Wasseraufnahme. Die zugehörigen Kurven sind jenen von Hartlaubgewächsen zu vergleichen. Einige zeigen noch flacheren Verlauf.

Tabelle 15

	Frisch	Gewelkt	In Wasser					
<i>Dendrobium Wardianum</i>	5. IV. 18 ^h 53'	10 ^h 20'	11 ^h 20'	12 ^h 20'	14 ^h 20'	16 ^h 20'	18 ^h 20'	13. IV. 9 ^h 00'
	0,479	0,420	0,420	0,421	0,424	0,429	0,433	0,473
		—12,3 %	+ —	0,2 %	0,8 %	1,88 %	2,7 %	11,0 %
	0,384	—15,8 %	+ —	0,5 %	2,5 %	4,1 %	5,4 %	13,0 %
<i>Vanda tricolor</i>	7. IV. 10 ^h 00'	9 ^h 45'	11 ^h 45'	13 ^h 45'	15 ^h 45'	17 ^h 45'	12. IV. 8 ^h 40'	13. IV. 11 ^h 30'
	3,169	—18,2 %	+ 0,22 %	0,5 %	0,88 %	0,85 %	2,62 %	3,56 %
<i>Dendrobium nobile</i>	19. IV. 11 ^h 35'	11 ^h 40'	13 ^h 40'	15 ^h 40'	17 ^h 40'	21. IV. 9 ^h 10'		
	0,208	—10,1 %	+ 0,96 %	1,92 %	4,32 %	8,15 %		

Wir finden also, daß die Wasseraufnahme in den behandelten Gruppen sehr verschieden ausfällt. Es ist von besonderem Interesse, daß vielfach bei Blättern von Gewächsen, die gewissen „Lebensformen“ im Sinn der Pflanzengeographen angehören, die Wasseraufnahme einheitlich verläuft. Die Befunde verdienen daher die Beachtung der Pflanzengeographen.

3. Einfluß der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme

Die meist gemessene und nach Möglichkeit konstant gehaltene Temperatur des Wassers differierte bei den im Laboratorium und den im Freiland angestellten Versuchen maximal um 5° C. Um zu prüfen, ob Temperaturunterschiede die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme beeinflussen, wurden mit Blättern verschiedener Pflanzen die Versuche so variiert, daß sie bei verschiedener Temperatur des Wassers angestellt wurden. Als Beispiel seien zunächst die Versuche mit Blättern von *Phaseolus coccineus* angeführt. Die Blätter wurden bei einer Wassertemperatur von 14° C und 24° C untersucht. Die Kurven stimmen ziemlich überein. Jedenfalls ist die Abweichung nicht größer als die Schwankungen, die sich bei den Versuchen über Variationsbreite ergeben haben (vgl. Tabelle 2).

Ebensowenig fand ich bei Versuchen mit *Viola odorata*, die bei einer Wassertemperatur von 17° und bei 29° und 30° C im Thermostaten ausgeführt wurden, einen merklichen Unterschied in der Geschwindigkeit der Wasseraufnahme. Bei den empfindlichen Blättern von *Sambucus nigra* zeigte es sich, daß sie ein Wasserbad von 30° C überhaupt nicht vertragen. Es trat ganz ausnahmslos starke Infiltration und Fleckigwerden der Blätter ein. Desgleichen sprechen die Versuche mit *Malus domestica* (bei 20° und 30° C) und mit *Fittonia argyroneura* (bei 13°, 20° und 29° C) dafür, daß Temperaturunterschiede die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme nicht wesentlich beeinflussen (vgl. Tabelle 16).

Tabelle 16

	Frisch	Gewelkt	In Wasser				
27. V.							
	9h 25'	10h 25'	11h 25'	12h 25'	13h 25'	14h 25'	15h 25'
<i>Malus domestica</i> *...	0,732	—16,8 %	+ 1,7 %	5,2 %	12,5 %	16,2 %	16,6 %
	0,668	—16,0 %	+ 2,8 %	6,4 %	15,4 %	19,9 %	
<i>Malus domestica</i> **..	0,611	—15,5 %	+ 5,2 %	7,3 %	16,0 %		
	0,374	—16,0 %	+ 9,1 %	11,8 %	15,5 %		
25. V.							
	9h 30'	10h 30'	11h 30'	12h 30'	13h 30'	14h 30'	15h 30'
<i>Viola odorata</i> *	0,184	—22,1 %	+ 2,2 %	6,0 %	9,4 %	11,9 %	16,8 %
	0,618	—16,1 %	+ 2,5 %	5,0 %	6,9 %	8,4 %	10,6 %
<i>Viola odorata</i> **	0,295	—25,4 %	+ 4,0 %	8,5 %	13,9 %	17,3 %	—
	0,198	—17,1 %	+ 1,1 %	6,6 %	12,1 %	15,1 %	—

4. Wasseraufnahme bei jungen und alten Blättern

Schon WETZEL (1924) bringt einige Beispiele dafür, daß von jungen Blättern Wasser leichter aufgenommen wird als von älteren. Zum Zwecke vorliegender Arbeit wurden die Versuche so angestellt, daß die Blätter

* Wassertemperatur 20° C.
** Wassertemperatur 30° C.

der betreffenden Versuchspflanze in Abständen von ungefähr einem Monat auf die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme geprüft wurden.

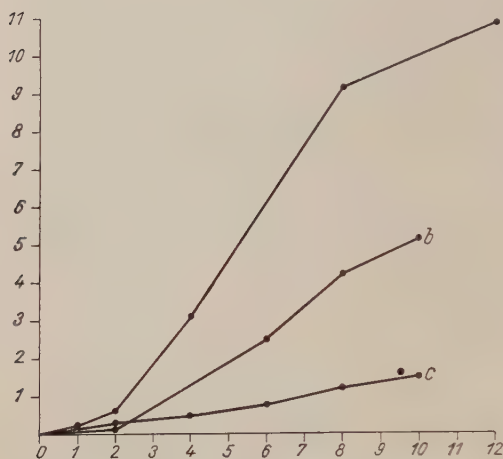


Abb. 1. *Quercus robur*. a) 11. V. 1932;
b) 8. VI. 1932; c) 11. VII. 1932.

Blätter von *Quercus robur* wurden bald nach dem Austreiben im Mai, dann im Juni und Juli untersucht. Die Kurven wurden von Monat zu Monat flacher. Die Wasseraufnahme geht also immer langsamer vor sich. Im Mai waren die Blätter eben noch ganz zart. Später wurden sie derb, fast lederig. Die Kutikula und die Epidermiszellen wurden immer kräftiger ausgebildet, was den Diffusionswiderstand erhöhte (vgl. Tabelle 17 und Abb. 1).

Tabelle 17. *Quercus robur*.

	Frisch	Gewelkt	In Wasser					
I.	11. V. ¹							
	11 ^h 30'	13 ^h 30'	14 ^h 30'	16 ^h 30'	17 ^h 30'	18 ^h 30'		
	0,781	0,701	0,706	0,741	0,775	0,800		
		—10,2%	+0,6%	5,1%	9,4%	12,6%		
II.	8. VI.							
	12 ^h 20'	13 ^h 20'	14 ^h 20'	15 ^h 20'	16 ^h 20'	17 ^h 20'	18 ^h 20'	9. VI. 11 ^h 45'
	0,564	—10,1%	+2,3%	3,3%	4,1%	4,6%	5,8%	7,8%
	11. VII.							
III.	12. VII.							
	12 ^h 15'	14 ^h 15'	15 ^h 15'	16 ^h 15'	17 ^h 15'	18 ^h 15'	19 ^h 15'	8 ^h 15'
	0,556	—10,2%	+0,5%	1,0%	1,6%	2,7%	3,9%	10,6%

Ebenso deutlich läßt sich ein Unterschied bei den verschieden-altrigen Blättern von *Sambucus nigra* feststellen.

Etwas weniger ausgeprägt ist der Einfluß des Altersunterschiedes auf die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme bei *Tilia cordata*.

Auffallend sind die Ergebnisse bei *Acer platanoides*. Wie aus Tabelle 18 ersichtlich ist, erfolgt hier bei älteren Blättern die Wasseraufnahme rascher als bei jungen. Dies dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß die Blätter in ihrer Jugend kurz behaart sind, mit zunehmendem Alter aber mehr und mehr verkahlen und dadurch leichter benetzbar werden.

Tabelle 18. *Acer platanoides*.

	Frisch	Gewelkt	In Wasser				
12. V.							
I.	8 ^h 30'	10 ^h 30'	11 ^h 30'	12 ^h 30'	14 ^h 30'	16 ^h 30'	17 ^h 30'
	0,749	0,684	0,684	0,693	0,741	0,762	0,763
	— 8,7%	+ —	1,2%	7,6%	10,4%	10,5%	
10. VI.							
II.	11 ^h 00'	12 ^h 00'	13 ^h 00'	14 ^h 00'	16 ^h 00'	17 ^h 00'	19 ^h 00'
	1,136	— 15,5%	+ 0,8%	3,3%	11,5%	14,5%	16,9%
11. VII.							
III.	11 ^h 45'	13 ^h 45'	14 ^h 45'	15 ^h 45'	16 ^h 45'	17 ^h 45'	18 ^h 45'
	1,469	— 15,5%	+ 1,3%	3,5%	10,9%	14,6%	16,6%
15. IX.							
IV.	10 ^h 10'	11 ^h 40'	12 ^h 40'	13 ^h 40'	14 ^h 40'	15 ^h 40'	16 ^h 40'
	0,362	— 14,3%	+ 6,6%	13,2%	14,9%	—	—

Bei der krautigen *Viola odorata*, die ich orientierend untersuchte, fand ich bei Blättern verschiedenen Alters keinen merklichen Unterschied in der Geschwindigkeit der Wasseraufnahme. Ebenso ließen die Versuche mit Blättern von *Malus domestica* keine eindeutige Entscheidung zu, ob das Alter der Blätter die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme beeinflußt.

Es dürfte das Alter der Blätter auf die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme vor allem bei solchen Blättern einen Einfluß haben, die in ihrem Jugendstadium und im ausgewachsenen Zustande merkliche Unterschiede in ihrem anatomischen Bau aufweisen, besonders in bezug auf die Ausbildung der Blattoberfläche.

5. Abhängigkeit der Wasseraufnahme von der Größe des Turgeszenzdefizites

In den bisher angeführten Versuchen wurden die Blätter, so weit möglich, so lange welken gelassen, bis ein Turgeszenzdefizit von ungefähr 15% des jeweiligen Frischgewichtes erreicht war. Es zeigte sich dann für die einzelnen Pflanzen eine ganz bestimmte Geschwindigkeit der Wasseraufnahme. Ich habe nun wiederholt die Versuchsreihen auch so angestellt, daß ich Blätter ein und derselben Pflanze verschieden stark welken ließ und dann die Wasseraufnahme beobachtete. Die Abstufung des Turgeszenzdefizites wurde ungefähr von 5 zu 5% gewählt. Es ließ sich dabei ganz deutlich mit dem Ansteigen des Turgeszenzdefizites auch eine raschere Wasseraufnahme feststellen. Als Beispiel seien die (im Juni 1933 vorgenommenen) Versuche mit *Fagus sylvatica* und *Onosma Visianii* angeführt und auf die Tabellen 19 und 20 hingewiesen (vgl. dazu auch Abb. 2).

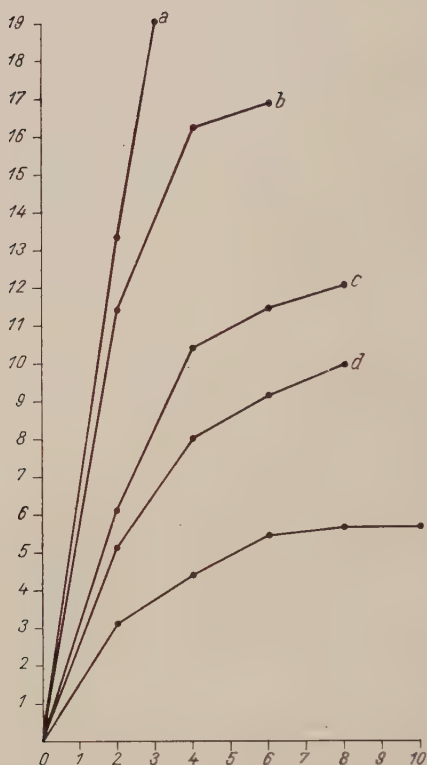


Abb. 2. *Onosma Visianii*. Je größer das vorausgegangene Turgeszenzdefizit war, um so rascher erfolgte die Wasseraufnahme

Die Versuche haben orientierenden Charakter. Die Blätter sättigen in Wasser getaucht vielfach weit über das Ausgangsgewicht hinaus auf. Das kommt wohl daher, daß sie schon in frischem Zustand ein mehr oder weniger starkes Turgeszenzdefizit aufwiesen. HÄRTEL hat seither in Mödling bei *Onosma Visianii* starke Tagesschwankungen des Wassergehaltes und des Wasserdefizites nachweisen können. In meinen Versuchen erfolgte aber im allgemeinen die Wasseraufnahme doch bei den stark gewelkten Blättern viel rascher. Man vergleiche dazu die Beispiele III, IV und V von Tabelle 20. Natürlich wird die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme eher dem Gesamtturgeszenzdefizit, bezogen auf das Gewicht bei Wassersättigung, proportional sein, als dem in meinen Versuchen angegebenen Defizit, bezogen auf das jeweilige Frischgewicht. Solche Versuche bleiben weiter auszubauen. Gerade aus der Geschwindigkeit der Aufsättigung, bezogen auf das Wasserdefizit der Blätter, werden

Tabelle 19. *Fagus silvatica*.

	Frisch	Gewelkt	In Wasser				
23. VI. 1933							
I.	9h 10'	12h 35'	13h 35'	14h 35'	16h 35'	17h 35'	18h 35'
	0,234	— 13,8%	+ 1,2%	4,2%	8,5%	11,3%	14,7%
II.	9h 12'	12h 30'	13h 30'	14h 30'	16h 30'	17h 30'	18h 30'
	0,223	— 19,7%	+ 1,2%	2,1%	8,0%	15,9%	18,5%
III.	9h 27'	10h 20'	11h 20'	12h 20'	13h 20'	14h 20'	16h 20'
	0,123	— 4,8%	+ 1,6%	2,4%	4,0%	4,0%	4,0%
IV.	9h 20'	10h 15'	11h 15'	12h 15'	13h 15'	14h 15'	16h 15'
	0,169	— 3,5%	+ 0,5%	2,3%	2,9%	2,9%	3,5%

sich Schlüsse auf den Filtrations- (bzw. Permeations-) Widerstand der Blattoberfläche ziehen lassen, bei Berücksichtigung der osmotischen

Kräfte der Blattzellen. Doch würde der Versuch einer rechnerischen Auswertung der Messungsergebnisse in dieser Richtung den Raum meiner Arbeit überschreiten.

Tabelle 20. *Onosma Visianii*.

	Frisch	Gewelkt	In Wasser				
27. VI. 1933							
I.	10 ^h 16'	10 ^h 36'	11 ^h 36'	12 ^h 36'	13 ^h 36'	14 ^h 36'	15 ^h 36'
	0,476	0,449	0,464	0,470	0,475	0,476	0,477
		— 6,9%	+ 3,1%	4,4%	5,4%	5,6%	5,6%
II.	10 ^h 20'	11 ^h 20'	12 ^h 20'	13 ^h 20'	14 ^h 20'	15 ^h 20'	
	0,356	— 8,9%	+ 6,1%	9,8%	11,2%	11,5%	
	10 ^h 25'	11 ^h 00'	12 ^h 00'	13 ^h 00'	14 ^h 00'	15 ^h 00'	
III.	0,211	— 9,9%	+ 5,1%	8,0%	8,9%	9,9%	
	11 ^h 05'	12 ^h 45'	13 ^h 45'	14 ^h 45'	15 ^h 45'		
IV.	0,345	— 11,6%	+ 11,3%	16,2%	16,8%		
	11 ^h 10'	14 ^h 35'	15 ^h 35'	18 ^h 05'			
V.	0,255	— 17,7%	+ 13,3%	26,2%			

6. Versuche, um die Eintrittsstellen des Wassers festzustellen

Bei den Blättern, die sehr starke Wasseraufnahme gezeigt hatten, wurde auch versucht, ob sich nicht etwas über die Eintrittsstellen des Wassers feststellen ließe. Zu diesem Zweck wurden die wie für die Wägung vorbereiteten Blätter statt in reines Wasser in Farblösung getaucht. Wenn sich bei den Blättern Stellen geringen Filtrationswiderstandes finden, durch die der Farbstoff reichlich eindringen kann, so läßt sich annehmen, daß diese Stellen auch Eintrittspforten für das Wasser darstellen. Umgekehrt besteht natürlich die Möglichkeit, daß Wasser leicht eindringt, aber die Vitalfärbungsversuche doch negativ ausfallen, weil irgendwelche der durchdrungenen Membranen wohl für Wasser, aber nicht für den Farbstoff durchlässig sind, oder weil die Voraussetzungen für die Farbstoffanreicherung in den betreffenden Zellen fehlen. So fand ich auch, daß bei Blättern, bei welchen gewichtsmäßig eine starke Wasseraufnahme festgestellt werden konnte, Vitalfärbungsversuche doch negativ verlaufen. Die Methode der Vitalfärbung reicht also nicht aus, die Frage nach den Eintrittsstellen des Wassers durchgehend zu lösen, doch leistet sie in einzelnen Fällen gute Dienste, gut durchlässige Stellen der Blattoberfläche sichtbar zu machen. — Eine Auswahl solcher Beobachtungen will ich daher anhangsweise mitteilen. Ich arbeitete hauptsächlich mit wässriger Neutralrotlösung (1 : 10.000). Dieser Farbstoff gilt als der für lebende Zellen unschädlichste. Er wird von den Protoplasten im Zellsaft gespeichert. Ob die Zellen wirklich unbeschädigt

und noch am Leben waren, wurde bei jedem einzelnen Versuch nach der Entnahme der Blätter aus der Farblösung durch Plasmolyse geprüft. Nach mehrmaligem Abspülen der Blätter mit destilliertem Wasser, um etwa anhaftende Farbstoffteilchen zu entfernen, stellte ich Flächenschnitte her und untersuchte dieselben mikroskopisch. Bei einigen Objekten führte ich die Färbung außer mit Neutralrot auch noch mit Chrysoidin (gelb) durch. Es seien nun im einzelnen die Beobachtungen mit Vitalfärbung angeführt.

Gewelkte Blätter von *Phaseolus coccineus* wurden 23 Stunden in einer Lösung von Neutralrot belassen. Die vereinzelt auftretenden steifen Haare färbten sich deutlich rot. Daneben finden sich auf der Blattoberfläche, in reichlicherem Maße über den Blattnerven, hakig gebogene, kürzere Haare. Diese Haare blieben ungefärbt, aber auffallenderweise zeigte die Basalzelle jedes einzelnen Haares deutlich rote Färbung. Auch die keulenförmigen Hydathoden nahmen den Farbstoff reichlich auf. Ebenso zeigten die Epidermiszellen über den Blattnerven, besonders stark über dem Mittelnerv, Rotfärbung. Da bei früheren Untersuchungen aufgefallen war, daß bei älteren Blättern von *Phaseolus coccineus* vereinzelt Epidermiszellen am Stengel und über den Blattnerven rotgefärbt sind, wurde zur Kontrolle die Vitalfärbung auch mit Chrysoidin ausgeführt. Das Ergebnis war genau dasselbe wie mit Neutralrot.

Bei *Geranium pratense*, das in bezug auf die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme mit *Phaseolus* gleichen Schritt hält, fiel die Untersuchung mit Vitalfärbung nicht so günstig aus. Die Haare, die auf Ober- und Unterseite des Blattes auftreten, zeigten keine Färbung, wohl aber die keuligen Gebilde (Hydathoden).

Die Blätter von *Heracleum sphondylium* sind auf der Ober- und Unterseite etwas behaart. Reichlicher ist die Behaarung längs der Blattrippen. Die gewelkten Blätter wurden einen Tag in Farblösung getaucht, dann untersucht. Die Haare selbst waren nicht angefärbt. Hingegen zeigten die Zellen, die jedes Haar kranzförmig umgeben, intensive Rotfärbung. Die nächsten angrenzenden Epidermiszellen zeigten keine Spur von Färbung. Über den Blattnerven waren aber auch die Epidermiszellen deutlich rot gefärbt. Die Versuche wurden wiederholt, wobei die Blätter nur 8 bzw. 2 Stunden in Neutralrotlösung belassen wurden. Es zeigte sich immer das gleiche Bild; bei jungen Blättern, die nur 2 Stunden in der Farblösung waren, trat die Färbung bedeutend schwächer auf, aber doch ganz eindeutig nur in bestimmten Zellen (vgl. Abb. 3, Fig. 1 u. 2).

Desgleichen war bei den Blättern von *Centaurea jacea* die Färbung streng lokalisiert. Sie zeigte sich an den Epidermiszellen über den Blattnerven, an den vier- bis fünfzelligen Haargebilden, und in drei oder vier Zellen an der Basis jedes Haares. Auch hier wurde die Zeit des Ein-

tauchens in die Farblösung variiert, immer mit dem gleichen Erfolg (vgl. Abb. 3, Fig. 3 bis 5).

Melandryum album hat an der Ober- und Unterseite der Blätter mehrzellige Drüsenhaare mit deutlich sich abhebendem Köpfchen ausgebildet. Diese Drüsenhaare, wie auch die Epidermiszellen über den Blattnerven zeigten intensive Rotfärbung.

Auch bei *Plantago media* und bei *Plantago lanceolata* färbten sich die Epidermiszellen über den Blattnerven und die an Ober- und Unter-

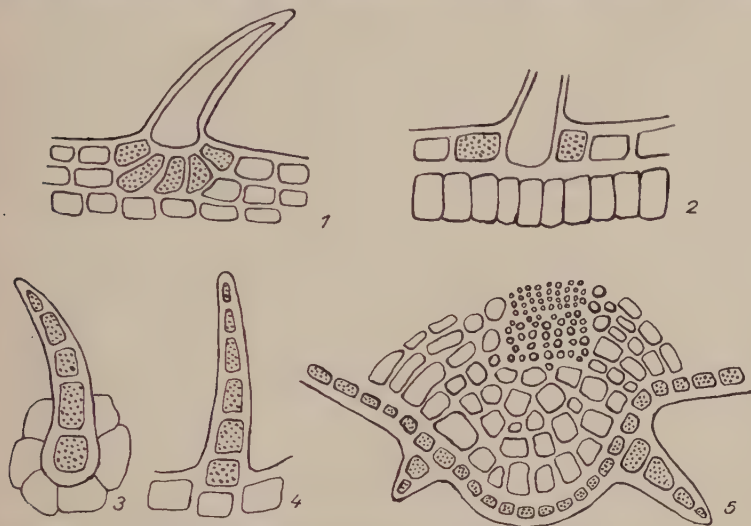


Abb. 3. Fig. 1. Haar eines Blattes von *Heracleum sphondylium*. Fig. 2. Längsschnitt durch die Ansatzstelle eines Haares von *Heracleum sphondylium*. Fig. 3 u. 4. Haare eines Blattes von *Centaurea jacea*. Fig. 5. Blattquerschnitt von *Centaurea jacea*.

seite der Blätter ausgebildeten Haare stark rot. Die an der Unterseite der Blätter ausgebildeten keulenförmigen Hydathoden nahmen ebenfalls reichlich Farbstoff auf.

Die Untersuchung von *Salvia verticillata* ergab ein ähnliches Bild wie die bei *Heracleum sphondylium*. Die mehrzelligen Haare auf Ober- und Unterseite waren nur ganz schwach gefärbt, um so deutlicher hob sich ein Kranz von Zellen, welcher die Basis der Haare umgibt, durch intensive Rotfärbung ab.

Bei *Ranunculus acer* wurde nur ganz schwache Anfärbung der Basalzellen der Haare beobachtet. Die Vitalfärbungsversuche bei *Solidago serotina* und *Calystegia sepium* fielen negativ aus, obwohl die Wägungsversuche eine nicht unbeträchtliche Wasseraufnahme angezeigt hatten.

Die Blätter von *Hieracium pilosella* sind an der Unterseite filzig behaart. Dieser filzige Überzug wird von dicht nebeneinander auftretenden

Sternhaaren gebildet. Diese Sternhaare nehmen den Farbstoff reichlich auf. Auch die borstenartigen, mehrzelligen, vielfach skulpturierten Haare auf der Blattoberseite zeigen deutlich Rotfärbung.

Bei den Blättern von *Trifolium pratense* färbten sich die langen, längs der Blattnerven ausgebildeten Haare deutlich rot an. Die gleiche Beobachtung wurde bei *Medicago sativa* gemacht.

Gewelkte Blätter von *Onosma Visianii* wurden zwei Tage in Neutralrotlösung belassen. Die großen steifen Haare nahmen den Farbstoff überhaupt nicht auf. Die kleinen höckerlosen Haare waren nur vereinzelt angefärbt. Deutliche Färbung aber zeigten die Epidermiszellen, die in einem Kranz um diese kleinen Haare angeordnet sind, und ebenso die Epidermiszellen über den Blattnerven an der Blattunterseite. Dies war sowohl bei Flächenschnitten als auch bei Blattquerschnitten deutlich zu sehen. Da die kleinen Haare dicht nebeneinanderstehen, so bildeten die angefärbten Epidermiszellen im Blattquerschnitt eine fast ununterbrochene Reihe.

Auch bei *Ophthalmophyllum Friederichiae* wurde Vitalfärbung versucht. Es zeigte sich dabei, daß sich die Epidermiszellen intensiv rot färbten, und zwar sowohl über dem Fenster als auch an den Außenflächen des Blattes, wo unter der Epidermis die chlorophyllführende Schicht ausgebildet ist. SCHMUCKER fand bei seinen Untersuchungen, daß die Fenster der Blätter von *Mesembrianthemum*-Arten bedeutend stärker transpirieren als die übrige Blattfläche. In bezug auf die Wasseraufnahme konnte dieser Unterschied nicht festgestellt werden.

Rückblick und Zusammenfassung

Überblickt man die in vorliegender Arbeit niedergelegten Versuchsergebnisse, so läßt sich zusammenfassend folgendes sagen: Die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme benetzter Blätter ist bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden. Es läßt sich gut eine Scheidung in drei Gruppen vornehmen, nämlich:

1. Blätter, bei welchen die Wasseraufnahme sehr rasch erfolgte (durch steile Kurven gekennzeichnet).
2. Blätter, bei welchen die Wasseraufnahme eine mäßige Geschwindigkeit einhält (durch Kurven von geringerer Steigung gekennzeichnet).
3. Blätter, bei welchen die Wasseraufnahme sehr langsam vor sich geht (die zugehörigen Kurven sind ganz flach) (vgl. Abb. 4).

In die erste Gruppe sind einzurechnen: *Phaseolus coccineus*, *Fittonia argyryroneura*, die zahlreich untersuchten Mesophyten, die Gräser, auch einige Pflanzen trockener Standorte, beispielsweise *Onosma Visianii* und *Potentilla arenaria*, und aus der Klasse der Farnpflanzen die *Selaginella*-Arten.

Die zweite Gruppe bilden die Blätter unserer Laubbäume (aus-

genommen sind ganz junge Blätter), ebenfalls einige Pflanzen von trockenen Standorten, wie *Sanguisorba minor*, *Hieracium pilosella*, und von den Farnen *Diplazium esculentum*, *Polypodium heracleum* und *Woodwardia radicans*.

Die dritte Gruppe bilden die Pflanzen mit lederig ausgebildeten

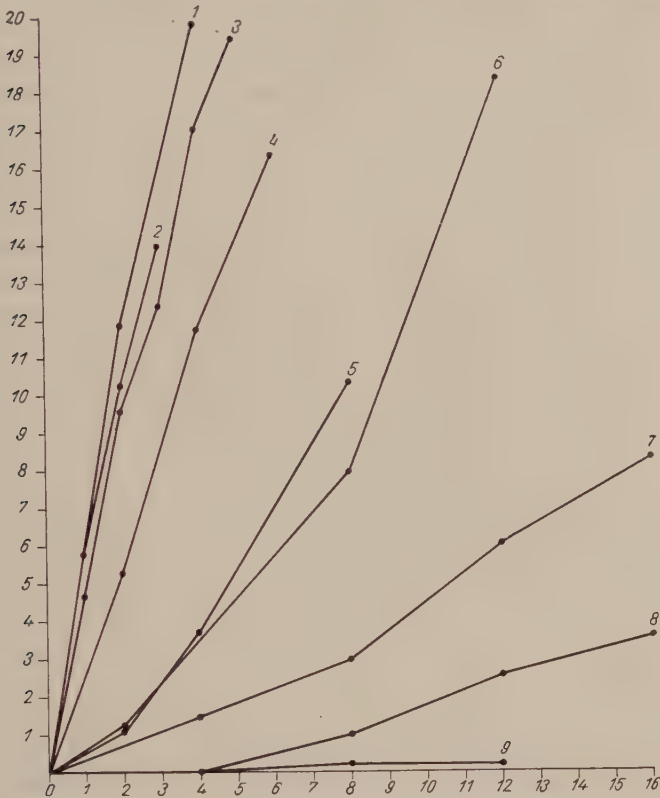


Abb. 4. 1. *Onosma Visianii*. 2. *Phaseolus coccineus*. 3. *Fittonia argyryneura*. 4. *Heracleum sphondylium*. 5. *Quercus robur*. 6. *Fagus silvatica*. 7. *Saxifraga cotyledo*. 8. *Evonymus fimbriata*. 9. *Gilibertia arborea*.

Blättern, die Sukkulenten, die Orchideen und einige Farne, wie *Polystichum (Cyrptomium) falcatum* und *Nephrolepis exaltata*.

Bei diesem verschiedenen Verhalten der Blätter dürfte der anatomische Bau der Blätter eine große Rolle spielen. Wie die Versuche mit *Acer platanoides* gezeigt haben, kann die Behaarung der Blätter die Wasseraufnahme beeinträchtigen, sofern sie die Benetzbarkeit der Blätter ganz oder teilweise aufhebt. *Heracleum sphondylium* hingegen ist ein Beispiel dafür, daß bei behaarten Blättern auch starke Wasser-

aufnahme erfolgen kann. Bei lederigen Blättern dürfte wohl die stark ausgebildete Kutikula, die dem Wasser großen Diffusionswiderstand bietet, die Ursache sein, daß das Wasser so langsam aufgenommen wird. Im großen und ganzen scheint wohl bei solchen Pflanzen mit geringer kutikulärer Transpiration, bei Pflanzen also, die bei der Wasseraufgabe an der Blattoberfläche großen Widerstand einschalten, auch die Wasseraufnahme der untergetauchten Blätter gering zu sein, während umgekehrt Blätter mit geringem Transpirationswiderstand das Wasser auch leicht durch die Blattoberfläche aufnehmen. Zahlenmäßige Vergleiche der Versuche zu dieser Frage bleiben freilich noch auszuführen. Die stomatäre, durch das Spaltöffnungsspiel regulierbare Transpiration steht wohl mit der Fähigkeit der Wasseraufnahme nicht oder viel weniger in Beziehung. Es ist hier festzuhalten, daß die Blätter in meinen Versuchen nach vorangegangenen Welken wohl immer ihre Spaltöffnungen geschlossen hatten, so daß ein Eindringen des Wassers durch die offenen Stomata kaum in Betracht kommt. Wiederholt angestellte orientierende Versuche nach der Infiltrationsmethode von MOLISCH, wobei Xylol und Alkohol zur Verwendung kamen, zeigten mir stets das Geschlossensein der Spaltöffnungen an. Dies gilt besonders auch für meine Versuche an Mödlinger Freilandpflanzen, die vor dem Anwelken vielfach ihre Spalten geöffnet hatten. Bei den untersuchten Sukkulenten habe ich langsame Wasseraufnahme gefunden, und zwar auch bei solchen, die eine zart ausgebildete Epidermis haben. K. WETZEL führt die Ausbildung von Speichergewebe als eine der Vorbedingungen für einen lebenswichtigen Einfluß von wesentlich ökologischer Bedeutung der oberirdischen Wasseraufnahme auf die Wasserversorgung der Pflanzen an. Die von mir untersuchten Sukkulenten mit Ausnahme von *Saxifraga sarmentosa* welkten an der Luft nur langsam, transpirieren also anscheinend schwach. Wiederholte Versuche ergaben, daß trotz des vorhandenen Wassergewebes die Wasseraufnahme durch die Blattoberfläche eine verhältnismäßig geringe ist. Was die ökologische Bedeutung der Wasseraufnahme für diese Pflanzen anbelangt, so ist wohl anzunehmen, daß sie in ihrem Speichergewebe genügend Vorrat an Wasser haben, so daß sie nicht genötigt sind, die geringe Wasserzufuhr von oben her auszunützen, sondern auch ohne Schaden längere Zeit zuwarten können, bis sich wieder günstige Gelegenheit zur Auffüllung der Wasserspeicher durch von den Wurzeln zugeleitetes Wasser bietet. Daraus ergibt sich, daß die Ausbildung eines Speichergewebes nicht immer mit reichlicher Wasseraufnahme durch die Blattoberfläche einhergeht, wohl aber kann dies zutreffen für Blätter, die eine starke Transpiration zeigen und mit einem Wasserspeichergewebe ausgestattet sind. So zeigten ja auch die Blätter von *Saxifraga sarmentosa*, obwohl bei diesen nur geringe Sukkulenz vorliegt, eine mit der starken Transpiration im Einklang stehende rasche Wasseraufnahme.

Auch bei vielen Pflanzen in gewissen Tropengegenden dürfte die starke Transpiration die Auffüllung der Wasserspeicher durch das durch die Blattoberfläche aufgenommene Regenwasser mitbedingen. Nach mündlichen Mitteilungen von Professor Dr. F. C. VON FABER tritt in gewissen Gegenden auf Java um die Mittagszeit große Trockenheit ein. Die Laubbäume, die oft die beträchtliche Höhe von 60 bis 70 m erreichen, sind zu dieser Zeit häufig welk, ohne daß dies äußerlich wahrnehmbar ist. Die Blätter erlangen aber am Nachmittag bei Regen rasch wieder ihre Turgeszenz. Hier ist wohl anzunehmen, daß die Auffüllung der bei diesen Bäumen sehr verbreiteten Wasserspeichergewebe in den Blättern durch die Wasseraufnahme durch die Blattoberfläche erfolgt, da eine reichliche Zuleitung des Wassers von den Wurzeln her auf so beträchtliche Höhen in so kurzer Zeit nicht recht denkbar ist.

Bemerkenswert ist, daß bei vielen Pflanzen festgestellt werden konnte, daß ein nicht geringes Turgeszenzdefizit schon in wenigen Stunden (eine Spanne Zeit, während welcher die Blätter auch in der Natur benetzt bleiben können) wieder ergänzt wurde. Wenn auch die Verhältnisse bei den Versuchen vielleicht den Optimalfall darstellen, so spricht die rasche Wasseraufnahme doch offenbar stark dafür, daß Regen und Tau von gewelkten Blättern verwertet werden.

Die ökologische Bedeutung der Wasseraufnahme durch die Blätter kann eine sehr verschiedene sein. Für die meisten Pflanzen unserer Gegenden mit gemäßigttem Klima ist sie wohl nicht so ausschlaggebend wie für solche Pflanzen, die große Schwankungen zwischen Trockenheit und Feuchtigkeit, wie die erwähnten Tropenbäume, auszuhalten haben.

Schriftenverzeichnis

- Areichovskij V.** (1931), Untersuchungen über die Saugkraft der Pflanzen. I. Über die Methoden der Saugkraftmessungen. *Planta*, Bd. 14.
- Arens, K.** (1934), Die kutikuläre Exkretion des Laubblattes. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, Bd. 80.
- Böhm, J.** (1877), Über die Aufnahme von Wasser und Kalksalzen durch die Blätter der Feuerbohne. *Landwirtschaftl. Versuchsstationen*, Bd. XX.
- Burgerstein, A.** (1891), Übersicht der Untersuchungen über die Wasseraufnahme der Pflanzen durch die Oberfläche der Blätter. 27. Jahresbericht des Leopoldstädter Gymnasiums in Wien.
- Haberlandt, G.** (1894), Über Bau und Funktion der Hydathoden. *Ber. d. deutsch. bot. Ges.*, Bd. 12.
- (1924), *Physiologische Pflanzenanatomie*. 6. Aufl.
- Härtel, O.** (in Vorbereitung), Ökologische Untersuchungen an Pflanzen des Frauensteins bei Mödling mit besonderer Berücksichtigung der hochsommerlichen Trockenzeit.
- Hegi, G.** (1906—1931), *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*.
- Hiltner, E.** (1930), Der Tau und seine Bedeutung für den Pflanzenbau. Eine Theorie über die physiologische Bedeutung der Wasseraufnahme durch oberirdische Pflanzenorgane. *Wissenschaftl. Archiv f. Landw., Abt. A, Pflanzenbau*.

- Hofmann, Klothilde** (in Vorbereitung), Ökologische Untersuchungen an Pflanzen auf dem Frauenstein bei Mödling mit besonderer Berücksichtigung der Transpiration.
- Huber, Br.** (1927), Zur Methodik der Transpirationsbestimmung am Standort. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 45.
- Kamp, H.** (1930), Untersuchungen über Kutikularbau und kutikuläre Transpiration von Blättern. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 72.
- Leick, E.** (1932), Zur Methodik der relativen Taumessung. Beihefte z. bot. Centralblatt, Bd. XLIX, Erg.-Bd. (DRUDE-Festschrift).
- Marloth, R.** (1926), Weitere Beobachtungen über die Wasseraufnahme der Pflanzen durch oberirdische Organe. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 44.
- Nestler, A.** (1899), Die Sekretröpfchen an den Laubblättern von *Phaseolus multiflorus* und der Malvaceen. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 17.
- Schimper, A. F. W.** (1888), Die epiphytische Vegetation Amerikas. Botanische Mitteilungen aus den Tropen, Heft 2.
- Schmucker, Th.** (1930), Zur Ökologie der Fensterblätter. Planta, Bd. 13.
- Volken, G.** (1887), Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste.
- Wetzel, K.** (1924), Die Wasseraufnahme der höheren Pflanzen gemäßiger Klimate durch oberirdische Organe. Flora, N. F., Bd. 17.

Zum Variationsproblem der Peridinieen

Von

Anton Böhm (Wien)

(Mit 4 Textabbildungen)

Bei der Durchsicht der Planktonproben*, die von Regierungsrat Dr. VIKTOR PIETSCHMANN (Naturhistorisches Museum, Wien) im Juli 1928 aus dem Indischen Ozean gesammelt wurden, fielen mir die stark abändernden Formen der beiden Peridinieen *Dinophysis caudata* und *D. miles* auf. Da die Meinungen über die Bedeutung der Formen der Dinoflagellaten sehr auseinander gehen, habe ich die Proben zum Anlaß für variationsstatistische Untersuchungen genommen. Das Material ist, wie die Serie aus dem Pazifik**, mit der Schiffspumpe aus zirka 0 bis 5 m Tiefe während der Fahrt erbeutet und durch das Netz filtriert worden. Hydrographische Daten fehlen leider. Da die Kollektion im südlichen Golf von Bengalen eine größere Lücke aufweist, fehlen auch jene wichtigen Grenzgebiete, die für eine absolute Sicherheit des Ergebnisses unerläßlich sind. Ich habe die Arbeit aber dennoch unternommen, da über die erwähnten Arten außer den wenigen Messungen MATZENAUEERS keine statistischen Angaben vorliegen.

Man kennt seit langem die feine Reaktionsfähigkeit der Peridinieen auf Umweltfaktoren. Doch stellt sich dieses Problem heute wesentlich komplizierter dar, als man früher annahm, schon aus dem Grunde, weil die biophysikalischen, schwebetheoretischen Interpretationen der Variationen berechtigter Kritik unterworfen wurden (WOLTERECK, UTERMÖHL). Schließlich fällt es einigermaßen schwer, die Existenz eines Genotypus anzunehmen, dessen ungeheure Plastizität so eminente Formenunterschiede hervorbringen sollte wie z. B. den Formenkreis des *Ceratium horridum* oder der *Dinophysis caudata*.

Als ich 1931 die ostasiatischen Ceratien untersuchte, war es mir

* Probe 1: Mittlerer Teil der Malakkastraße. Probe 2, 3: Umgebung von Penang, 2 scheinbar mehr seewärts. Probe 4—6: siehe Kartenskizze (Abb. 1).

** Vgl. BÖHM, A., Dinoflagellates of the coastal waters of the western Pazifik. Bull. Bernice P. Bishop Museum Honolulu, 1935.

angesichts der endlosen Formenfülle darum zu tun, die Änderungen des Phänotypus festzustellen. Als ich 1932 diese Untersuchungen an adriatischem Material fortsetzte, wurden zum ersten Mal neben Änderungen, wie sie durch Umweltfaktoren hervorgerufen werden, solche festgestellt, die den Schluß auf Verschiedenheit der Genotypen nahelegen. Die Methodik solcher Untersuchungen ist einfach: Findet sich in einer Probe eine größere Anzahl von Exemplaren offensichtlich verschiedener Typen,

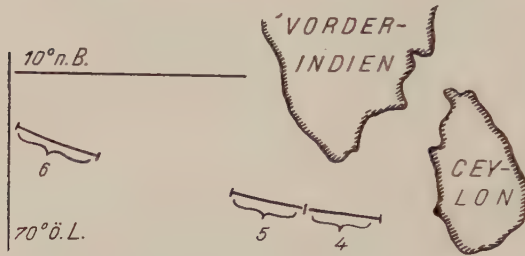


Abb. 1. Skizze der Fundorte der Proben 4, 5, 6

so liegt entweder ein einheitlicher Genotypus vor und die verschiedenen Typen entstammen Mischwasser, oder es handelt sich um verschiedene Genotypen. Die Frage wird dann entschieden, wenn es gelingt, in beliebig vielen Proben die gleichen

Typen nachzuweisen und jeden dieser biometrisch zu fixieren. Daß eine Individualdiagnose oder eine kleine Anzahl von Messungen nicht genügen, zeigt eine Literaturdurchsicht zur Genüge.

Schließlich soll ausdrücklich darauf hingewiesen sein, daß diese Methodik nur bis zu einem gewissen Wahrscheinlichkeitsgrade führen kann, da sie ja rein deskriptiv vorgehen muß. Und doch bietet sie gegenwärtig die einzige Möglichkeit, zu einer (wenigstens annähernd gesicherten) Erkenntnis der Variationen, und damit phänotypischer und genotypischer Unterschiedlichkeit bei diesen asexuellen Protisten zu gelangen.

Dinophysis miles CLEVE

Die Art wird meist in drei Formen geteilt: f. *Schröteri* mit längstem Dorsalfortsatz (östlicher indischer Ozean), f. *indica* mit mittellangem Dorsalfortsatz und f. *maris rubri* mit stark reduziertem Dorsalfortsatz. SCHILLER (1933) vereinigt die beiden ersten Formen zur f. *indica*, während MATZENAUER (1933) außer den genannten Formen noch eine f. *triposoidea* mit spitz zulaufendem Antapikalfortsatz und eine f. *arabica* einführt.

Was die Valenz dieser „formae“ betrifft, so kann man sagen, daß SCHILLER und MATZENAUER diese für Lebenslagevariationen halten. SCHILLER meint, mit Hinweis auf seine Figuren, diese „zeigen das lückenlose Ineinandergehen der Formen, deren Konstanz für einzelne Meeresgebiete, z. B. das Rote Meer nach meinen Beobachtungen und denen MATZENAUERS wohl sicher ist. Danach sind also im Roten Meer, westlichen Indik und im östlichen Mittelmeergebiet die Individuen mit dickem Körper und plumpen Fortsätzen, im Indik, besonders im Indo-

malayischen Archipel dagegen die mit schlankem Körper und Fortsätzen. Hoher Salzgehalt und hohe Temperaturen könnten die Ursache jener Formen sein.“ MATZENAUER (1933, S. 505) sagt: „Bei der großen Variabilität der Gattung *Dinophysis* ist es eigentlich selbstverständlich, daß der Organismus auf so große Unterschiede in den Außenbedingungen durch Formänderungen reagiert. Es wurde nicht nur der Projektionswert erhöht, sondern auch die spezifische Oberfläche durch das Länger- und Schlankerwerden auch des übrigen Körpers bei Sinken des spezifischen Gewichtes des Außenmediums bedeutend vergrößert. Dazu kommt noch die Verminderung des Übergewichtes durch bedeutende Verringerung der Wandstärke, alles zusammen Prozesse, die in demselben Sinne wirkend, eine Erhöhung der Sinkgeschwindigkeit durch geringere innere Reibung des Außenmediums kompensieren.“ Da MATZENAUER eine ganz unmittelbare Beeinflussung festhält, zieht er auch die Bedeutung der Aufstellung selbständiger Formen in Frage, „soweit die Unterscheidung von Formen überhaupt Berechtigung hat.“

Aus diesen Ausführungen folgen zwei Tatsachen: 1. die Existenz von irgendwie unterscheidbaren „Typen“ und 2. ein gewisser Parallelismus der Verbreitung der Formen mit den Außenbedingungen. Die letztere Tatsache könnte darauf hinweisen, daß man es mit Formen von gleichem Genotypus zu tun hat, der unter bestimmten Verhältnissen bestimmte (und wie SCHILLER angibt, für einzelne Meeresgebiete konstante) Phänotypen zustande bringt. Die erstere könnte ein Hinweis darauf sein, daß

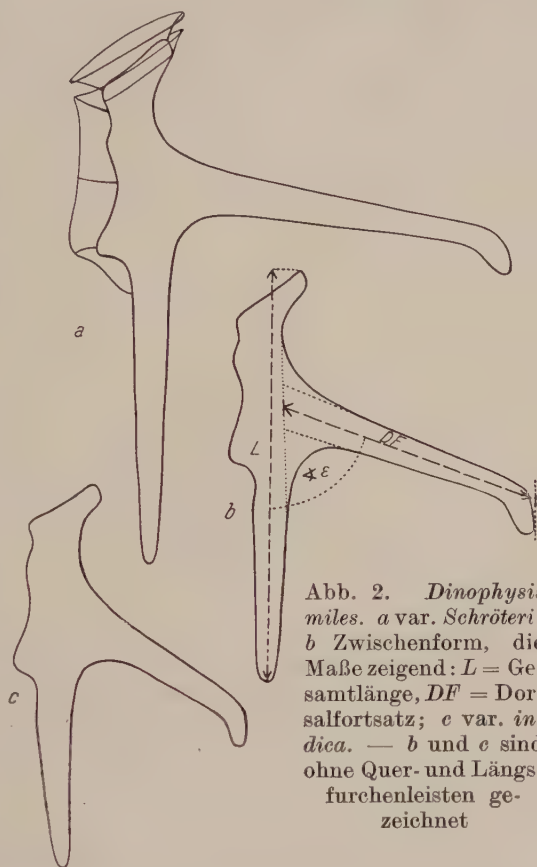


Abb. 2. *Dinophysis miles*. a var. *Schröteri*; b Zwischenform, die Maße zeigend: L = Gesamtlänge, DF = Dorsalfortsatz; c var. *indica*. — b und c sind ohne Quer- und Längsfurchenleisten gezeichnet

Aus diesen Ausführungen folgen zwei Tatsachen: 1. die Existenz von irgendwie unterscheidbaren „Typen“ und 2. ein gewisser Parallelismus der Verbreitung der Formen mit den Außenbedingungen. Die letztere Tatsache könnte darauf hinweisen, daß man es mit Formen von gleichem Genotypus zu tun hat, der unter bestimmten Verhältnissen bestimmte (und wie SCHILLER angibt, für einzelne Meeresgebiete konstante) Phänotypen zustande bringt. Die erstere könnte ein Hinweis darauf sein, daß

die Art in erblich verschiedene Rassen mit entsprechender verschiedener Verbreitung aufspaltet.

Die Entscheidung dieser Frage würde sich dann ergeben, wenn einem Beobachter mehrere lückenlose Serien quer durch den Indischen Ozean zur Verfügung ständen, die zu verschiedenen Zeiten gewonnen sein müßten. Da dies gegenwärtig nicht der Fall ist, sind wir auf Bearbeitung kleiner Materiale angewiesen, die natürlich eine absolute Sicherheit des Resultates nicht verbürgen kann. Meine Proben aus dem Indischen Ozean weisen im südlichen Bengalischen Golf eine Lücke auf, und enden im Golf von Aden. Es konnten also die Formen des Roten Meeres nicht bestimmt werden*.

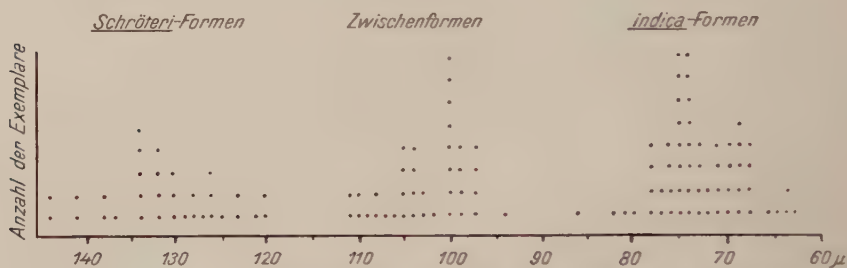


Abb. 3. Längen der Dorsalfortsätze aller in den Proben 1—3 beobachteten Exemplare von *Dinophysis miles*

Die Ergebnisse meiner Studien lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Ordnet man sämtliche Formen aus einem größeren, abgeschlossenen Gebiet nach ihrem Hauptunterscheidungsmerkmal, dem Dorsalfortsatz, dann ergeben sich drei verschiedene Häufungsstellen auf der Abszisse, die untereinander nicht lückenlos verbunden sind. Ich habe hier in Form von Punktkurven die Dorsalfortsätze aller in der Malakkastraße beobachteten Exemplare eingezeichnet (Abb. 3 und die Tabellen 1 bis 3). Daraus folgt vorerst die Existenz dreier Formenkreise, wobei noch dahingestellt bleibt, ob es sich um Mischwasserp Populationen handelt, oder ob die einzelnen „Typen“ selbständige Bedeutung haben. Es wird daher die Verbreitung dieser Formenkreise — von denen der mit längstem Dorsalfortsatz der f. *Schröteri*, der mit kürzestem der f. *indica* entspricht — festgestellt. Dabei ergibt sich, daß f. *Schröteri* nur in Probe 1, 2 vorkommt, f. *indica* in 2, 3, 4, 5, 6. Eine Form, die genau zwischen diesen beiden liegt, kommt nur in Probe 1 vor, sporadisch in 2.

2. Für die einzelnen Typen lassen sich Tabellen aufstellen, aus denen die Konstanz ihrer Merkmale innerhalb gewisser Grenzen

* Durch die Lücke ergab sich zwangsläufig eine Teilung in zwei Gebiete: die Malakkastraße und den freien Ozean südlich von Ceylon.

Tabelle 1. Var. *Schröteri*

	Variations- breite	Mittel- wert
Länge:		
Probe 1: 170, 174, 178, 178, 179, 183, 184, 188, 192, 193, 202	170—202	184
Probe 2: 182, 196	182—196	—
Probe 3: 172, 175, 177, 182, 183, 184, 184, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 190, 190, 193, 194, 195, 198	172—198	186
Dorsalfortsatz:		
Probe 1: 120, 121, 123, 125, 126, 126, 128, 134, 134, 138, 144	120—144	129
Probe 2: 127, 141	127—141	—
Probe 3: 120, 123, 126, 128, 129, 130, 130, 130, 132, 132, 132, 132, 134, 134, 134, 137, 138, 141, 144	120—144	132
✧ ε:		
Probe 1: 66, 70, 71, 71, 71, 72, 72, 74, 75, 79, 87 .	66—87	73
Probe 2: 76, 79	76—79	—
Probe 3: 70, 74, 74, 74, 75, 75, 76, 76, 76, 76, 77, 78, 78, 78, 79, 79, 80, 80, 86	70—86	77

Tabelle 2. Zwischenform

	Variations- breite	Mittel- wert
Länge:		
Probe 1: 154, 158, 158, 160, 160, 161, 163, 163, 164, 164, 164, 164, 164, 164, 165, 165, 165, 165, 165, 165, 166, 166, 167, 167, 168, 168, 168, 169, 169, 170, 170, 170, 171, 173, 174, 182	154—182	166
Probe 2: 160, 169	160—169	—
Dorsalfortsatz:		
Probe 1: 86, 94, 97, 97, 97, 97, 99, 99, 99, 99, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 102, 103, 103, 104, 104, 104, 104, 105, 105, 105, 105, 106, 108, 108, 109, 110, 110, 111, 111.....	86—111	102
Probe 2: 100, 107	100—107	—
✧ ε:		
Probe 1: 62, 63, 64, 64, 65, 65, 65, 65, 66, 66, 66, 66, 66, 66, 66, 67, 67, 68, 68, 69, 69, 69, 69, 70, 70, 70, 70, 70, 70, 70, 71, 71, 72, 73, 74, 75	62—75	68
Probe 2: 70, 73	70—73	—

Tabelle 3. Var. *indica*

	Variations- breite	Mittel- wert
Länge:		
Probe 2: 148, 156	148—156	—
Probe 3: 131, 134, 135, 137, 139, 140, 140, 140, 140, 141, 141, 141, 141, 142, 142, 142, 142, 142, 143, 143, 143, 143, 143, 144, 144, 144, 144, 144, 144, 144, 144, 145, 145, 145, 145, 146, 146, 146, 146, 146, 146, 146, 146, 148, 149, 150, 150, 150, 150, 151, 151, 151, 152, 153, 154.....	131—154	144
Probe 4: 140, 152, 152, 153, 155, 155, 156, 156, 156, 157, 157, 158, 158, 159, 159, 159, 159, 160, 160.....	140—160	156
Probe 5: 150, 153, 153, 155, 157, 157, 157, 158, 158, 158, 158, 159, 159, 160, 162.....	150—162	157
Probe 6: 152, 155, 160, 162	152—162	157
Dorsalfortsatz:		
Probe 2: 75, 81	75—81	—
Probe 3: 63, 64, 64, 65, 66, 68, 68, 68, 68, 69, 69, 69, 69, 69, 70, 70, 70, 70, 71, 71, 71, 71, 72, 72, 73, 73, 73, 73, 74, 74, 74, 74, 74, 74, 74, 74, 75, 75, 75, 75, 75, 75, 75, 76, 76, 76, 76, 77, 77, 78, 78, 78, 78, 80, 82	63—82	73
Probe 4: 74, 74, 74, 75, 77, 77, 77, 77, 78, 78, 78, 79, 80, 80, 80, 80, 81, 81, 81,	74—81	78
Probe 5: 73, 76, 77, 77, 78, 78, 78, 78, 79, 80, 80, 80, 81, 81, 81	73—81	78
Probe 6: 75, 75, 78, 84	75—84	78
★ ε:		
Probe 2: 59, 65	59—65	—
Probe 3: 56, 58, 59, 59, 60, 60, 60, 60, 60, 60, 60, 61, 61, 61, 61, 61, 62, 62, 62, 62, 62, 62, 62, 62, 62, 63, 63, 63, 63, 63, 63, 64, 64, 64, 64, 65, 65, 65, 65, 65, 65, 65, 65, 66, 66, 68, 68, 68, 68, 70, 70, 71, 71, 75	56—75	64
Probe 4: 56, 60, 61, 62, 63, 64, 64, 64, 64, 65, 66, 66, 66, 67, 67, 68, 68, 69, 70	56—70	65
Probe 5: 53, 57, 58, 59, 60, 60, 61, 62, 62, 63, 63, 63, 64, 64, 67	53—67	61
Probe 6: 58, 63, 65, 65	58—65	63

hervorgeht. So finden sich z. B. die Maße der Dorsalfortsätze von *f. indica* innerhalb derselben Grenzen, ob man nun die Exemplare aus der Malakkastraße oder von Ceylon beobachtet. Diese Konstanz ist ein wesentlicher Hinweis, daß hier verschiedene Genotypen vorliegen.

3. Die einzelnen Typen können auch Lebenslagevariationen zeigen.

So ist z. B. die Gesamtlänge von *f. indica* von Probe 6 bis 3 fallend (würde die Form in die *f. Schröteri* übergehen, müßte sie nach Osten größer werden), die Größe des Winkels nimmt zu.

4. Die Dimensionen von *f. Schröteri* sind in dem großen Gebiet der Malakkastraße gleichbleibend. Würde die Form gegen Westen in die *f. indica* übergehen, so müßte sie kleiner werden.

5. *F. Schröteri* ist auf die Malakkastraße beschränkt, eine Verbreitungseigentümlichkeit, die auch aus MATZENAUERS Angaben hervorgeht.

Es handelt sich daher allem Anschein nach um zwei verschiedene Genotypen mit ausgeprägter geographischer Verbreitung: var. *Schröteri* und var. *indica*. Über den Charakter der Zwischenform kann, da sie nur in einer Probe auftrat, nichts Näheres ausgesagt werden. Zu beachten ist ihre Selbständigkeit in der Punktkurve.

Ich möchte in diesem Zusammenhang noch auf eine Eigentümlichkeit in der Verbreitung verwandter Formen hinweisen. *Dinophysis miles* ist auf die indowestpazifischen Tropen beschränkt, sie kommt sonst nirgends vor, fehlt also auch im Mittelmeergebiet (von den zwei Funden SCHRÖDERS im Ionischen Meer kann abgesehen werden, da es sich wahrscheinlich um Migrationsformen aus dem Suezkanal handelt). Dort aber ist die der *Dinophysis miles* ähnlichste Form, die *D. tripos* verbreitet, die wieder im ganzen tropischen indowestpazifischen Gebiet fehlt. Es handelt sich hier also um zwei sich in ihrer Verbreitung ausschließende, sich vertretende oder vikariierende Arten, oder, da wir die Formen der *D. miles* künstlich zu einer Art vereinigen, eigentlich um vier vikariierende Genotypen.

Dinophysis caudata KENT.

Die neuere Literatur verzeichnet etwa ein Dutzend Varietäten dieser Art, namentlich var. *abbreviata*, var. *Allieri*, var. *gracilis*, var. *latus*, *f. marmarae*, *f. maris rubri*, *f. pedunculata*, *f. persica*, *f. pontica*, *D. semicarinata*, *f. speciosa*, var. *ventricosa*.

1928 haben KOFOID und SKOGSBERG den Vorschlag gemacht, alle Varietäten bis auf die von ihnen neu aufgestellte *f. acutiformis* aufzulassen. Diesem Vorgehen schließt sich SCHILLER (1933) mit folgenden Bemerkungen an: „KOFOID und SKOGSBERG dürften richtig gehandelt haben, wenn sie die große Zahl der angegebenen Varietäten bis auf die folgende einzogen [nämlich *f. acutiformis*], denn fast jeder mit marinem Plankton arbeitende Untersucher glaubte die auftretenden Besonderheiten ohne deren morphologischen Wert weiter zu prüfen, zur Aufstellung neuer Varietäten und Formen verwenden zu müssen. Es ist aber anderseits möglich, daß durch Messung vieler hunderter Individuen die Konstanz der jenen Varietäten zugrunde liegenden Merkmale und damit die Berechtigung einiger Varietäten sich erweist. Vergleichende Untersuchungen liegen eben noch nicht vor. Es dürfte fluktuierende Variation vorliegen.“

JÖRGENSEN faßt alle Formen zu zwei Varietäten zusammen: var. *Allieri* und var. *abbreviata* (zu letzterer auch var. *pedunculata*). Diese letztere Form trennt OSTENFELD (1915) als eigene Spezies ab!

Zur Klärung der Frage ist es wieder nötig, Gebiete, die in gewisser Hinsicht als abgeschlossen bezeichnet werden können, statistisch zu studieren. Derartige Gebiete sind die Adria sowie das Gebiet des Südwestmonsunstromes der ostasiatischen Küstengewässer, welche beide ich in einer im Druck befindlichen Arbeit behandelt habe (Bull. Bernice P. BISHOP Museum, Honolulu, 1935), mit dem Ergebnis, daß sich drei ausgeprägte Genotypen der *D. caudata* ergeben. Diese Typen scheinen jedoch in manchen Fällen durch „Zwischenformen“ untereinander verbunden zu sein, welche Zwischenformen einige Autoren dazu geführt haben, die Selbständigkeit der Typen zu bezweifeln. Derartige Übergänge sind daher von besonderem Interesse. Hier möchte ich nun eine bezeichnende Stelle bei DANGEARD (1927) (anlässlich der Besprechung von *D. ventricosa*) anführen: „Dans un grand nombre de pêches, en effet cette variété s'observe en abondance, sans mélange avec le *D. homunculus* typ. Très rarement on peut observer des formes douteuses, à caractères intermédiaires. Dans ce cas, nous pensons, qu'il s'agit d'individus extrêmes qui arrivent presque à se rejoindre, mais qu'il n'y a pas lieu d'y voir de véritables formes de transition.“ Für die scheinbaren Zwischenformen gibt DANGEARD eine Erklärung, die ich für *Ceratum furca* im Stillen Ozean gab (ohne damals die betreffende Arbeit DANGEARDS zu kennen) und die ich in den gegenwärtigen Fällen bestätigt finde.

Tabelle 4. Var. *abbreviata*

Probe 5	Mittelwert
Länge:	
76, 78, 79, 79, 79, 80, 80, 80, 80, 81, 81, 81, 82, 82, 84, 84, 84, 84, 85, 86, 88, 89, 89, 90, 90, 91, 93, 93	84
Tiefe:	
37, 37, 37, 37, 37, 38, 38, 38, 38, 39, 39, 39, 40, 40, 40, 40, 41, 41, 41, 42, 42, 43, 43, 44, 44, 45, 45, 46.....	40
Länge des antapikalen Fortsatzes:	
19, 21, 21, 22, 22, 22, 22, 23, 23, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 25, 25, 26, 26, 27, 28, 28, 28, 30, 30, 30, 31, 32.....	25
Breite seiner Basis:	
15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 19, 19, 20, 20, 20, 20, 21, 21, 22, 22, 23, 24.....	19

Meine statistischen Untersuchungen an indischem Material lieferten folgende Ergebnisse:

1. Im behandelten Gebiet werden zwei Formenkreise gefunden, var. *pedunculata* in Probe 2 bis 6, mit den Dimensionen:

Länge	Tiefe	Antapikalfortsatz	Seine Basisbreite
80—91	41—49	26—45	12—21

var. *abbreviata* in Probe 5, mit den Dimensionen:

Länge	Tiefe	Antapikalfortsatz	Seine Basisbreite
76—93	37—46	19—32	15—24

Tabelle 5. Var. *pedunculata*

	Mittelwert
Länge:	
Probe 2: 88, 90	—
Probe 3: 91	—
Probe 4: 86, 88, 90, 91	89
Probe 5: 80, 82, 84, 84, 84, 85, 85, 86, 86, 86, 86, 87, 88, 89, 89, 89, 89, 90	86
Probe 6: 84	—
Tiefe:	
Probe 2: 41, 45	—
Probe 3: 43	—
Probe 4: 45, 45, 45, 46	45
Probe 5: 41, 42, 42, 43, 44, 44, 44, 44, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 45, 48, 48, 49	45
Probe 6: 44	—
Länge des Antapikalfortsatzes:	
Probe 2: 37, 42	—
Probe 3: 45	—
Probe 4: 34, 34, 34, 35	34
Probe 5: 26, 28, 29, 29, 30, 30, 30, 30, 30, 31, 31, 31, 31, 32, 32, 32, 34, 34	31
Probe 6: 30	—
Seine Basisbreite:	
Probe 2: 12, 15	—
Probe 3: 12	—
Probe 4: 17, 19, 19, 21	19
Probe 5: 14, 15, 15, 16, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19, 20, 20, 20, 21	18
Probe 6: 16	—

2. Für die Formen gilt die von mir a. a. O. gegebene Charakteristik. Ergänzend will ich hinzufügen, daß man die Formen leicht am Verlauf der dorsalen Kontur erkennen kann. Diese ist bei f. *pedunculata* meist unterhalb der Hälfte abgeknickt, bei var. *abbreviata* meist oberhalb. Außerdem verläuft der Längsflügel bei f. *pedunculata* unterseits fast wagrecht, bei var. *abbreviata* schief.

3. Wie bei *Dinophysis miles* wurden auch hier Umweltsvariationen beobachtet. Ich habe bereits an adriatischem Material nachgewiesen, daß bei *D. caudata* je nach den Fangorten (vorausgesetzt, daß diese nicht zu nahe beieinander liegen) verschiedene Idotypen auftreten, die sich sowohl im Habitus als auch in den Dimensionen voneinander unterscheiden können. Beim Studium der ostasiatischen Peridinieen konnte ich das zufolge der wenigen vorhandenen Exemplare nur an der Länge des Antapikalfortsatzes und der Entwicklung des Dorsalfortsatzes zeigen,

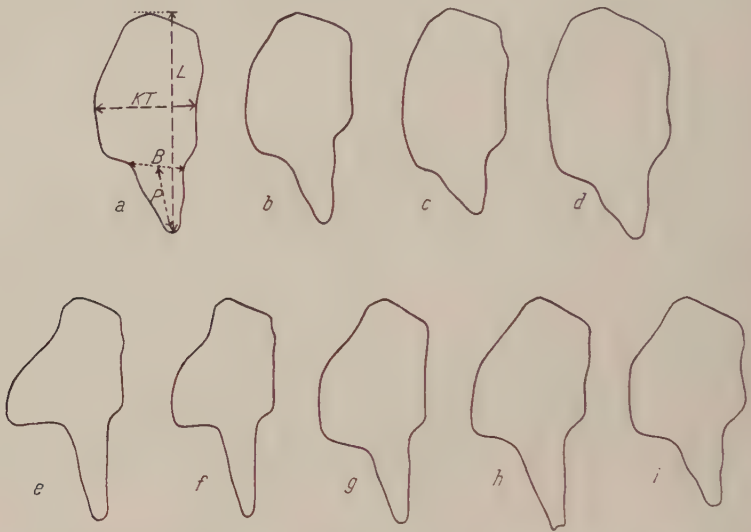


Abb. 4. Umrißskizzen der Zelle von *Dinophysis caudata*
 a die Maße zeigend: L = Gesamtlänge, KT = Körpertiefe, P = Länge des Antapikalfortsatzes, B = seine Basisbreite. — a — d = var. *abbreviata* aus Probe 5. e — i = var. *pedunculata*; e und f aus Probe 1, die „echten“ *pedunculata*-Formen; g — i aus Probe 4; h , i = Konvergenzformen zur var. *abbreviata*

bei dem eine Vergrößerung in Nord-Süd-Richtung auftritt, während die Nordformen beträchtliche Konvergenzen zur var. *abbreviata* zeigen. Die Indischen Exemplare zeigen ebenfalls Idotypen, die in ihrer Verbreitung von West nach Ost die gleichen Tendenzen der Abänderung des Phänotypus zeigen, wie die Pazifischen von Nord nach Süd. Auch hier wird der Dorsalfortsatz nach Osten größer, der antapikale schlanker. Die westlichen Formen zeigen ähnliche Konvergenzen zur var. *abbreviata*, wie die Pazifischen Nordformen. Derartige stark abändernde Formen sind bis etwa 70° ö. L. gefunden. Inwieweit in MATZENAUERS Befunden die echte var. *abbreviata* auftritt, kann nicht entschieden werden, da er sie überhaupt nicht hervorhebt. Leider fehlen, wie bereits erwähnt, in meinem Material die Proben von Ceylon bis zur Nordspitze von Sumatra,

so daß ich die Übergänge jener *pedunculata*-Konvergenzen zu den echten *pedunculata*-Formen nicht schrittweise verfolgen konnte. Soviel aber ist sicher, daß man, wenn man eine genügende Anzahl von Exemplaren gezeichnet hat, auch die stark variierenden *pedunculata*-Formen mit *abbreviata*-Formen nicht verwechseln wird.

Diese Ergebnisse bekräftigen also die Annahme zweier unterschiedlicher Genotypen, die zudem einander ausschließende Areale bewohnen.

Im Anschluß an diese Ausführungen mögen hier noch einige biogeographische Überlegungen Platz finden. Überblicken wir die Verbreitung der drei Arten *Dinophysis caudata*, *D. tripos* und *D. miles* und ihrer Rassen an Hand neuerer Angaben, so können wir eine gesetzmäßige Verteilung der Formenkreise feststellen, so zwar, daß var. *abbreviata* und var. *Allieri* den nordäquatorialen Atlantik bewohnen (letztere Form besitzt den kleinsten Dorsalfortsatz!), var. *Allieri* jedoch nicht über das Mittelmeer hinausgeht, während var. *abbreviata* im Indischen Ozean bis zirka 70° ö. L. verbreitet ist. *D. tripos* mit längerem Dorsalfortsatz ist ausschließlich im östlichen Atlantik (südlich von Kapstadt nach JÖRGENSEN allerdings mit der Westwindtrift bis Australien vordringend) verbreitet. Ostwärts von 70° ö. L. kommt im Indischen Ozean var. *pedunculata* vor, die den Malayischen Archipel und die ostasiatischen Küstengewässer bewohnt. Ein ziemlich vereinzeltes Vorkommen dieser Varietät ist nach KOFOID in den Kalifornischen Gewässern. Ausschließlich den Malayischen Archipel bewohnt *D. miles*, während also im Westatlantik nur *caudata*-Formen mit kurzen Fortsätzen vorkommen, im Ostatlantik und Mittelmeer *tripos*-Formen auftreten, sind für den Malayischen Archipel allein die großen *miles*-Formen und die *pedunculata*-Formen charakteristisch. Diese Gesamttenenz in der Verbreitung der drei Arten findet sich spezialisiert in der Verbreitung der drei *miles*-Varietäten in der Richtung von West nach Ost. Es ergibt sich also eine annähernd kontinuierliche Verteilung, beginnend mit den primitiven *Allieri*-Formen im Westen und endend mit den höchstentwickelten *miles*-Formen im Malayischen Archipel, über Mittelmeer und Rotes Meer hinweg. Eine derartige kontinuierliche Verbreitung in ihren Formen gesetzmäßig fortschreitender Genotypen ist nur möglich durch entsprechende große und langdauernde Kommunikation des Atlantischen und Indischen Ozeans. Eine derartige Kommunikation ist aber im tertiären Tethysmeer zu suchen (EKMANN 1933). Daraus aber folgt, daß diese Formenkreise spätestens im Eozän existiert haben müssen, da eine kontinuierlich fortschreitende Bildung von Formenkreisen nach der miozänen Landhebung nicht mehr möglich war.

Schriftenverzeichnis

- Böhm A., Dinoflagellates of the coastal waters of the western Pacific. Bull. Bernice P. Bishop Museum, Honolulu 1935.
- Kofoid C. A. and Skogsberg T., The *Dinophysoidae*. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College 1928. — Außerdem die daselbst angegebene Literatur über die einschlägigen Arten, mit Ausnahme der Arbeiten von GRÄR, 1909, GREENFELL, 1887.
- Matzenauer L., Die Dinoflagellaten des Indischen Ozeans. Bot. Archiv, 1933.
- Pavillard J., Phytoplankton. . . . Res. Camp. Scient. Albert I. Monaco, 1933.
- Schiller J., *Dinoflagellata*, in RABENHORST's Kryptogamenflora, 2. Aufl., 1931.

Über zweikernige Cysten von *Dinobryon divergens*

Von

Lothar Geitler (Wien)

(Mit 2 Textabbildungen)

Eine im September 1935 durchgeführte Untersuchung des Planktons des Lunzer Untersees (Niederösterreich) ergab die unerwartete Tatsache, daß die Cysten von *Dinobryon divergens* regelmäßig zwei Kerne besitzen. Da die Chrysomonadencysten als einkernig gelten, und es wohl auch in den meisten Fällen sind, sei das auffallende Verhalten von *Dinobryon* hier genauer geschildert. Allerdings besteht gerade für *Dinobryon* eine kurze — wohl fast allgemein übersehene — Angabe von KRIEGER, die lautet: „Über die Keimung der Cysten liegen noch keine Untersuchungen vor; es konnte aber beobachtet werden, daß sie regelmäßig zweikernig sind.“ Auf meine briefliche Bitte um nähere Auskunft hatte Herr Dr. W. KRIEGER (Berlin) die Freundlichkeit, mir folgendes mitzuteilen: „Ich hatte eine Anzahl von Hämalaunpräparaten angefertigt, in denen die Cysten von *Din. cylindricum* und *Din. divergens* ausnahmslos zweikernig waren.“ Eine Bestätigung dieser Tatsache für anderes Material, wenn auch der gleichen Art, und die Schilderung des Zustandekommens der Zweikernigkeit sei im folgenden gegeben.

Bereits bei Lebendbeobachtung ist es auffallend, daß die Cysten zwei Chromatophoren mit je einem Augenfleck besitzen (Abb. 1e). In Polansichten scheinen als optische Querschnitte oft vier Chromatophoren vorhanden zu sein (Abb. 1d); doch kommt dies daher, daß jeder Chromatophor eine tiefe Einschnürung besitzt (c). Diese beiden mehr oder weniger gefalteten Chromatophoren mit Augenflecken sind auch in den jüngeren Stadien der Cystenbildung sichtbar (b). Doch ist nur ein einziger Vakuolenapparat (zwei kontraktile Vakuolen) vorhanden. Es gibt schließlich auch vegetative Individuen, welche zwei Chromatophoren führen; der hintere Chromatophor besitzt dann meist einen im Vergleich zu dem großen apikalen Augenfleck kleineren Augenfleck (Abb. 1a). Solche Zellen treten auch in Material auf, das sich nicht in Cystenbildung befindet; es handelt sich um ausgewachsene Zellen, die vor der Teilung stehen.

Aus dem Studium fixierter und gefärbter Präparate ergibt sich das Verhalten der Kerne. Die zweckmäßigste Methode bestand darin, das nach Absiebung der großen Crustaceen und Rotatorien eingedickte Plankton in Gazeröhrchen mit Sublimataalkohol zu fixieren, hierauf in 50-, 60- und 70%igem Alkohol auszuwaschen und in Karminessigsäure zu untersuchen; die direkte Fixierung und Färbung in Karminessigsäure bewährte sich nicht. Die Fixierung des frisch gefangenen Planktons erfolgte um 5³⁰, 8⁰⁰, 12⁰⁰, 16⁰⁰ und 23³⁰ Uhr; ein wesentlicher Unterschied in der Häufigkeit verschiedener Bildungsstadien ergab sich hierbei

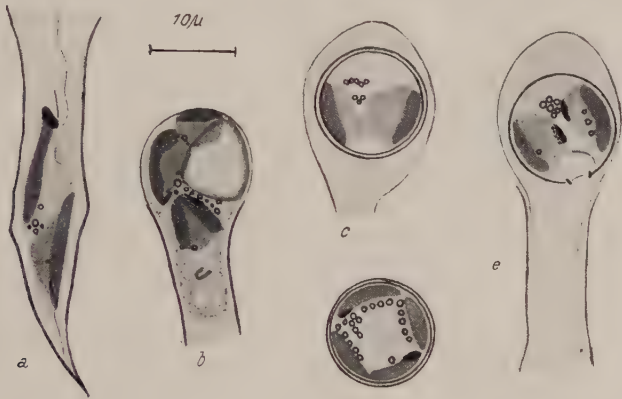


Abb. 1. *Dinobryon divergens*, nach dem Leben

a ausgewachsene vegetative Zelle: links oben an einen Chromatophor ein großer, links unten am anderen Chromatophor ein kleiner Augenfleck; Mitte rechts eine der beiden kontraktile Vakuolen, oberhalb im Vorderende von ihr ein eingekrümmter, plattenartiger Körper unbekannter Natur (auch in Fig. *b* unten und in Abb. 2*b, d* sichtbar). *b* frühes Stadium der Cystenbildung; rechts oben ein großer Leukosinballen. *c—e* ausgereifte Cysten in verschiedenen Ansichten und bei verschiedener Einstellung; in *c* sieht man den Porus mit Pfropf. — In *a, c—e* ist das Leukosin der Deutlichkeit halber nicht eingezeichnet

nicht. Gewöhnliche Zellteilungen waren in allen Fängen nur in geringer Zahl vorhanden, da die Cystenbildung im Zeitpunkt, als mit der Untersuchung begonnen wurde, bereits intensiv eingesetzt hatte; außerdem waren viele Zellen von einer Chytridiacee befallen.

In dem gefärbten Material findet man neben sehr wenigen jungen, eben durch Teilung entstandenen kleinen Zellen (Abb. 2*a*) ausgewachsene Zellen (Abb. 2*b*) von entsprechend beträchtlicherer Größe, zahlreiche Bildungsstadien von Cysten (*c—k*) und fertiggestellte Cysten (*l*). Der Kern enthält reichlich Chromatin, ist daher immer deutlich erkennbar. Eine frühe Telophase stellt Fig. *c* dar; die Chromosomenplatten sind infolge einer starken Spindelverlängerung mehr oder weniger „umgekippt“,

wodurch das bekannte Bild einer Querteilung vorgetäuscht wird (tatsächlich ist, wie bei allen Flagellaten, Längsteilung vorhanden). Solche Stadien

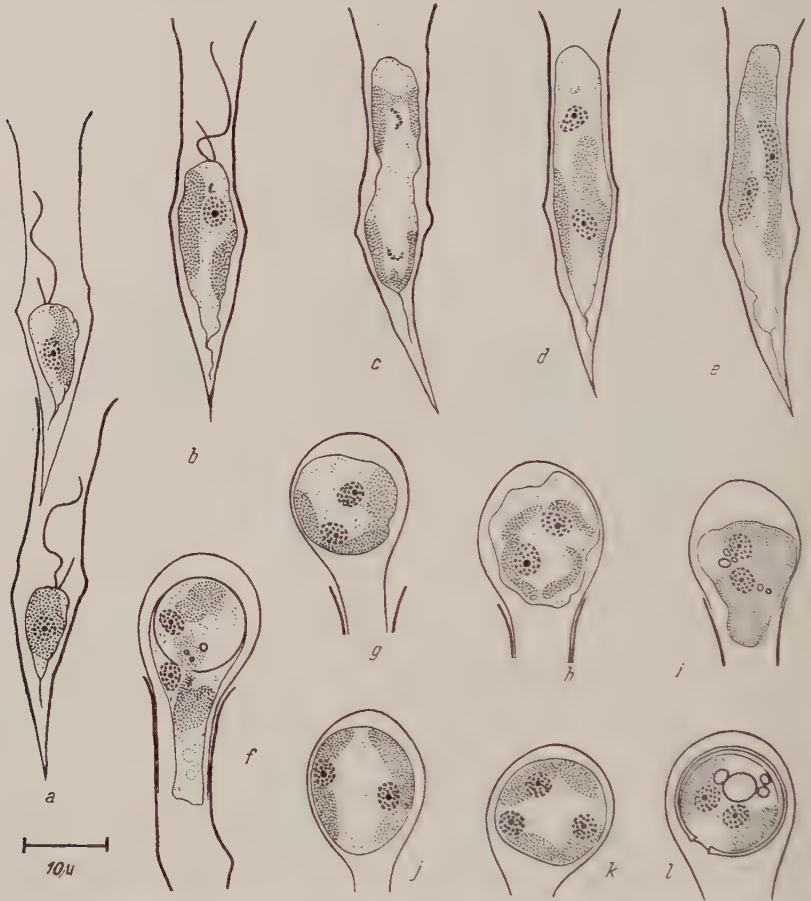


Abb. 2. *Dinobryon divergens*, nach Behandlung mit Sublimataalkohol und Karminessigsäure

a junge Schwesterzellen, *b* ausgewachsene Zelle, *c* frühe Telophase einer Kernteilung, *d*, *e* zweikernige Zellen; *f* steckengebliebene Cystenbildung, die Kieselschale ist bereits gebildet, der Protoplast steckt aber zum Teil noch im Gehäuse; *g*—*k* Stadien vor der Bildung der Kieselschale; einmal beobachtete dreikernige Zelle; *l* fertiggestellte Cyste mit Kieselschale, Porus und Pfropf

und auch spätere, auf welchen die Rekonstruktion der Tochterkerne vorgeschritten ist, zeigen keine Durchschnürung des Zellkörpers; es handelt sich also nicht um Telophasen gewöhnlicher vegetativer Teilungen, sondern um den Beginn des zweikernigen Zustands, wie ihn

Fig. *d*, *e* darstellt. Die weitere Entwicklung, die sich aus dem fixierten Material rekonstruieren läßt, verläuft offenbar so, daß die zweikernigen Zellen — die niemals Geißeln besitzen — aufwärts rücken und in bekannter Weise außerhalb des Gehäuses die Cysten bilden (Fig. *f*—*j*, *l*). Ein einziges Mal wurde eine dreikernige Cyste beobachtet (Fig. *k*). Alle anderen Cysten waren zweikernig. Auch die vollständig ausgereiften Cysten enthielten zwei Kerne; eine Kernverschmelzung findet also zu diesem Zeitpunkt nicht statt.

Eine sichere Erklärung dieser Tatsachen ist nach diesen noch unvollständigen Beobachtungen nicht möglich. Aufschlußreich wäre das Verhalten bei der Keimung der Cysten. Es wurde daher ein größeres Material auf Schlamm im Eisschrank aufbewahrt, um damit von Zeit zu Zeit Keimungsversuche anstellen zu können. Sollte die Keimungsauslösung glücken, was aber nach den Erfahrungen anderer Autoren kaum anzunehmen ist, so wird darüber eine weitere Mitteilung folgen.

Vorläufig ergibt sich als erste Deutungsmöglichkeit die Annahme, daß sexuelles Verhalten vorliegt, und zwar in der Form extremer Autogamie; nach dieser Auffassung würden die beiden Schwesterkerne zu einem späteren Zeitpunkt, vielleicht erst unmittelbar vor der Cystenkeimung, miteinander verschmelzen. Daß die Mitose zu Beginn der Cystenbildung eine somatische und nicht eine meiotische mit Zugrundegehen zweier Gonenkerne ist, steht jedenfalls sicher. — Als zweite Möglichkeit bliebe die Annahme, daß die Kerne durch Fremdbefruchtung zusammengekommen wären; etwa dadurch, daß ein freischwimmender Gamet in ein Gehäuse eingedrungen wäre und mit dem dort befindlichen kopuliert hätte. Da auf diese Möglichkeit bei der Untersuchung besonders geachtet wurde, ist ein Übersehen aller jener Stadien, die dabei beobachtbar sein müßten, fast ausgeschlossen. — Die dritte mögliche Auffassung besteht darin, daß überhaupt kein Sexualakt vorliegt, sondern daß die beiden Kerne unverschmolzen bleiben und bereits die zukünftigen Keimlingskerne oder, falls mehr als zwei Keimlinge entstehen, Elternkerne von Keimlingskernen darstellen.

Die zuerst angeführte Deutung halte ich für die wahrscheinlichste. Sexuelle Fortpflanzung ist bisher bei Chrysomonaden allerdings erst in einem Fall sicher nachgewiesen, und zwar durch E. SCHWARZ für *Ochrosphaera*, wo isogame Fremdbefruchtung vorliegt. Die von SCHILLER für *Dinobryon* gemachte, im wesentlichen gleichartige Angabe halte ich mit PASCHER (Ref. in Ber. wiss. Biol., I., S. 30, 1926) für eine bloße Deutung auch anders interpretierbarer Beobachtungen (es fehlen beweisende Lebendbeobachtungen, es wird kein eindeutiges Verschmelzungsstadium abgebildet — die Fig. *F* stellt nur zwei aneinanderliegende Zellen dar, der Fig. *F*₅ ist nicht anzusehen, daß sie eine Zygote darstellen soll).

Aus dieser kurzen Mitteilung ergibt sich, daß die Cysten von *Dinobryon divergens*, wie schon KRIEGER beobachtete, zweikernig sind. Nach den bisherigen Beobachtungen über die Entstehung der Cysten scheint ein autogamer Geschlechtsakt vorzuliegen. Zur endgültigen Klärung sind weitere Beobachtungen notwendig.

Schriftenverzeichnis

- Krieger, W., Untersuchungen über Planktonchrysophyceen. Bot. Arch., **29**, 1930.
 Schiller, J., Über Fortpflanzung, geißellose Gattungen und die Nomenklatur der Coccolithophoraceen, nebst Mitteilung über Kopulation bei *Dinobryon*. Arch. Protistenkde., **53**, 1926.
 Schwarz, E., Der Formwechsel von *Ochrosphaera neapolitana*. Arch. Protistenkunde, **77**, 1932.

Kleine Mitteilungen über neue oder wenig bekannte Blaualgen

Von

Lothar Geitler (Wien)

(Mit 3 Textabbildungen)

1. *Dactylococcopsis linearis*, n. sp.

In einer Schlenke der Schwingrasen des Lunzer Obersees (Niederösterreich) trat im September 1935 eine bisher nicht beobachtete Blaualge auf, die besonders durch ihre Teilungsart bemerkenswert ist. Von ihrem Aussehen gibt Abb. 1 eine Vorstellung. Es handelt sich um eine Chroococcacee mit leicht spindelförmigen, d. h. an den Enden verjüngten Zellen, die zu vierten in Teilkolonien liegen; die Teilkolonien sind meist zu 4 oder 8 zu Sammelkolonien, die also 16- bis 32zellig sind, vereinigt. Spezialhüllen um die einzelnen Zellen fehlen, was sich daraus erklärt, daß bei der Fortpflanzung zwei Teilungen unmittelbar aufeinander folgen. Die vier Tochterzellen erscheinen dann von einer weiten, ungeschichteten und farblosen Gallerthülle umgeben. Hüllen höherer Ordnung sind nicht sichtbar, jedoch jedenfalls vorhanden, da die Teilkolonien sonst nicht zusammenhalten würden.

Die Teilung erfolgt, wie bei den meisten stäbchenförmigen Blaualgenzellen, senkrecht zur Längsachse. Wie wohl bei allen *Dactylococcopsis*-Arten wachsen die frisch entstandenen Enden aneinander vorbei; die Tochterzellen kommen dabei mehr oder weniger parallel zueinander zu liegen. Bei der nächsten Teilung erfolgt das Vorbeiwachsen in der zur ersten senkrecht stehenden Ebene. Der Richtungswechsel ist wohl dadurch bedingt, daß die Querwand nicht genau senkrecht zur Längsachse steht, sondern leicht geneigt ist, was naturgemäß nicht immer erkennbar ist (Abb. 1b rechts, d links). Bei jeder Teilung ist die Neigung jedenfalls festgelegt. Es ist somit der eigenartige Fall verwirklicht, daß bei einer langgestreckten Form der gleiche regelmäßige Richtungswechsel der Teilungsebenen stattfindet, wie er bisher nur von kugeligen Formen (*Chroococcus*, *Gloeocapsa* u. a.) bekannt war.

Die Längsachsen der vier Schwesterzellen liegen, wenigstens im

Idealfall, parallel in zwei Ebenen; in Wirklichkeit kommen durch sekundäre Verschiebungen manchmal Unregelmäßigkeiten vor. In der Regel erscheinen je zwei Zellen entsprechend ihrer Entstehung um die halbe Länge gegen die anderen beiden in der Längsrichtung verschoben (Abb. 1a oben, e).

Dieses Verhalten zeigt, daß auch in diesem Formenkreis der Thallusaufbau nicht so unregelmäßig erfolgt, wie es nach den meisten Bildern und Beschreibungen anzunehmen ist. Vielmehr bestehen bemerkenswerte Ähnlichkeiten mit Protococcalen. Der Aufbau von *Dactylococcopsis*

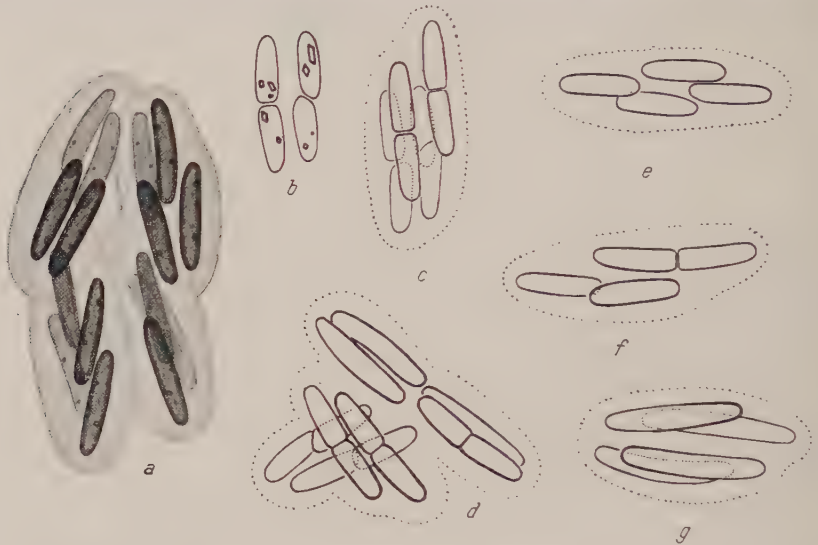


Abb. 1. *Dactylococcopsis linearis*

a Hälfte einer 32zelligen Sammelkolonie; b Zellen mit außergewöhnlich großen Kristallen; c–g verschiedene Teilungsstadien. Nach dem Leben

linearis läßt sich in gewissem Sinn mit dem der Protococcale *Quadrigula* vergleichen. In beiden Fällen entstehen innerhalb einer Membranhülle durch zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Teilungen vier in zwei Ebenen parallel gelagerte, stäbchenförmige Tochterzellen. Andere *Dactylococcopsis*-Arten gleichen den Protococcalen *Elakatothrix* und *Ankistrodesmus* (*Raphidium*). Zu den Blaualgen *Merismopedia*, *Coelosphaerium*, *Marssoniella*, *Dermocarpa* finden sich die entsprechenden Parallelförmigen unter den Protococcalen *Crucigenia*, *Dictyosphaerium*, *Gloeoactinium*, *Chlorella*¹.

¹ Daß die Autosporen der Protococcalen reduzierte Zoosporen sind, die Tochterzellen der Blaualgen aber nicht, tut diesem Vergleich keinen Abbruch; es handelt sich um eine allgemeinere Gesetzmäßigkeit des Teilungsverhaltens, die in beiden Fällen konvergent zum Durchbruch gelangt.

Die Zellen enthalten im übrigen winzige, aber durch ihre sehr starke Lichtbrechung auffallende Kristalle (Abb. 1a). Sie liegen in dem immer deutlich erkennbaren Chromatoplasma. In manchen Zellen werden sie verhältnismäßig groß ausgebildet und lassen dann ihre Kristallgestalt gut erkennen (Abb. 1b). Bei Betrachtung im Polarisationsmikroskop erweisen sie sich als doppelbrechend; doch ist eine genaue optische Analyse infolge ihrer geringen Größe nicht möglich. Vielleicht handelt es sich um Schwefelkörper, die auch in anderen seltenen Fällen bei Blaualgen beobachtet wurden¹.

Die Alge zeigt große Ähnlichkeit mit *Gloeothece linearis*, die auch aus Torfmooren angegeben wurde, und mit *Rhabdoderma lineare*; mit beiden stimmt auch die Zellgröße überein. Doch besitzen diese Arten zylindrische, an den Enden nicht verjüngte Zellen, und die Koloniebildung erfolgt nicht in der angegebenen regelmäßigen Weise. Bei *Dactylococcopsis linearis* scheinen die angegebenen Merkmale innerhalb natürlicher Grenzen konstant zu sein, da sie auch in Rohkulturen mit dem Wasser des Standorts wochenlang beibehalten werden. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß frühere Untersucher die Art beobachtet, aber falsch bestimmt haben. So gibt R. GRÖNBLAD (A short report of the Freshwater Algae recorded from the neighbourhood of the Zoological Station of Tvärminne, Mem. Soc. Fauna Fl. Fenn., 10, 1933/34) in Fig. 57 ein Bild von „*Rhabdoderma lineare*“, das zwei Vierergruppen von anscheinend spindeligen Zellen wiedergibt; die Zellform scheint allerdings flüchtig wiedergegeben zu sein. Daß ein geregelter Teilungsrhythmus (zweimalige Zweiteilung) bei verwandten Formen jedenfalls vorkommt und kein Sonderfall von *Dactylococcopsis linearis* ist, läßt sich aus der Originalabbildung WOŁOZYŃSKAS von *Rhabdoderma Gorskii* ablesen, die in einer Sammelkolonie deutlich vier Vierergruppen von Zellen erkennen läßt.

Diagnose

Zellen leicht spindelförmig, an den Enden abgerundet-verjüngt, nach der Teilung um die Querachse leicht asymmetrisch, zu vierten in Teilkolonien, welche zu 2, 4 oder 8 in Sammelkolonien vereinigt sind. Je vier auseinander entstandene Zellen liegen parallel in zwei Ebenen, je zwei in der Längsrichtung etwas gegeneinander verschoben; seltener liegen die Zellen infolge sekundärer Verschiebungen zueinander geneigt oder gekreuzt. Breite der Zellen 2,2 bis 2,5 μ , Länge der Zellen vor der Teilung 10 bis 12 μ . Hülle der Teilkolonien homogen, farblos, weit, meist schwer wahrnehmbar. Farbe der Zellen meist blaugrün oder olivengrün, seltener graugrün oder gelblich. Im Chromatoplasma liegen meist kleine, seltener größere, sehr stark lichtbrechende Kristalle. — Zu-

¹ Ich danke auch an dieser Stelle Herrn TONI RUTTNER für seine Bemühungen bei der optischen Untersuchung.

sammen mit Hochmooralgen (*Micrasterias rotata*, *Spirotaenia condensata*, *Netrium digitus*, *Gloeodinium montanum*, *Chroococcus turgidus* u. a.) in einer Schlenke der Schwingrasen des Lunzer Obersees.

2. Die Hormogonien von *Stigonema minutum*

Wie nach der Kürze der Hormogonien bildenden Äste von *Stigonema minutum* zu erwarten war, sind die Hormogonien auffallend kurz und bestehen meist nur aus 4 oder 5 Zellen (Abb. 2). Die Zellen enthalten reichlich Cyanophycinkörnchen (die gleiche Erscheinung zeigt sich auch bei anderen Stigonemataceen). Durch Zugrundegehen einzelner interkalarer Zellen können die Hormogonien in 2- oder 3zellige Stücke zerfallen. Bemerkenswerterweise zeigen auch diese Teilhormogonien noch Kriechbewegung, wenn auch unregelmäßiger als die unzerlegten Hormogonien. Während die „normalen“ Hormogonien ziemlich geradlinig kriechen, ist die Bewegung der Teilstücke torkelig und zitterrig. Die

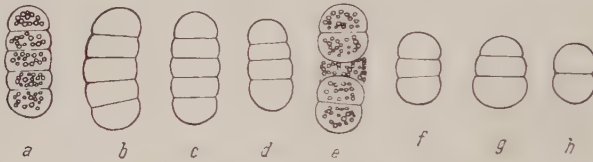


Abb. 2. Hormogonien von *Stigonema minutum*

e zeigt den Zerfall eines Hormogoniums in zwei Teilhormogonien: f–h 2- und 3zellige Teilhormogonien; in a und e sind die Cyanophycinkörnchen eingezeichnet. Nach dem Leben

Tatsache der Bewegungsfähigkeit so kleiner Teile steht in auffallendem Gegensatz zu den Hormogonien anderer Blaualgen, z. B. der Oscillatorien, bei welchen wenigzellige Teilstücke, seien sie natürlich oder künstlich entstanden, niemals bewegungsfähig sind. Bei den Oscillatorien scheinen bestimmte „Bewegungseinheiten“ vorhanden zu sein, die eine größere Gruppe auseinander entstandener Zellen umfassen. Das Verhalten der Hormogonien von *Stigonema minutum* nähert sich dem Verhalten einzelliger Chroococcaceen wie *Synechococcus*, die unter Umständen unregelmäßige Kriechbewegungen auszuführen vermögen.

Die Gestalten der Hormogonien sind nicht sehr regelmäßig: es wird die Form bewahrt, die sie als Seitenzweige auf der Mutterpflanze besitzen. So ist häufig das eine Ende schmaler als das andere (Abb. 2 a, c, d, e): das schmalere Ende ist der ursprünglich spitzenwärts gerichtete Abschnitt. Auffallend ist ferner, daß die Endzellen nicht regelmäßige Turgorformen besitzen, also nicht genau halbkugelig vorgewölbt sind, sondern mehr oder weniger asymmetrische Gestalten aufweisen (unterste Zelle in a, c, f, h). Es werden also die Zwangsformen beibehalten, welche durch das

„Eingesperrtsein“ der Hormogonien in der Scheide der Mutterpflanze bedingt sind. Aus diesem Verhalten folgt aufs neue, daß der Protoplast der Blaualgen verhältnismäßig fest-gelig ist (Fehlen von Zellsaft-räumen!); im anderen Fall könnten bei elastischer Membranspannung keine derartigen Eigenformen auftreten.

3. Ergänzende Beobachtungen über *Stigonema mesentericum*

Diese Art beschrieb ich im Jahre 1925 aus der Umgebung von Lunz, wo sie an feuchten Kalkfelsen zwischen Algen und Moosen vorkommt. Seither habe ich sie zwischen Moosen an Phyllitfelsen auf der Gerlitzen (Kärnten) in guter Ausbildung wieder gefunden. Die bisher nicht beobachteten Hormogonien sind, wie ich schon früher vermutete, sehr kurz (vier- bis sechszellig) und gleichen den Hormogonien von *Stigonema minutum*, mit welcher Art auch im vegetativen Aufbau große Ähnlichkeit besteht. Es scheint nicht ausgeschlossen, daß *Stigonema mesentericum* nur eine extreme Wuchsform von *St. minutum* darstellt. Doch läßt sich ein unmittelbarer Zusammenhang beider Arten auch an dem neuen Standort nicht sicher feststellen. Von dem für die Art bezeichnenden Aussehen der Lager gibt Abb. 3 eine Vorstellung. — Als Nachtrag zur Diagnose sei angegeben, daß die Protoplasten der Scheitelzellen $\pm 9\mu$, maximal 11μ breit sind; die Breite der Protoplasten ausgewachsener Zellen in mehr-reihigen Fäden beträgt $\pm 7\mu$.



Abb. 3. Habitusbild eines Thallus von *Stigonema mesentericum*, in einigen Teilen sind die Zellen eingezeichnet. Nach dem Leben

Eine neue Aizoacee aus Südafrika

Von

Iphigenie Strohschneider (Wien)

(Mit 1 Textabbildung)

Unter den im Botanischen Garten der Universität Wien kultivierten südafrikanischen Sukkulenten befindet sich auch eine Art der Gattung *Lampranthus*, die allem Anschein nach noch nicht beschrieben ist. Die Pflanze wurde, wie aus der Topfetikette hervorgeht, von JOSEF BRUNNTHALER († 1914), Konservator am Botanischen Institut der Universität Wien, auf seiner in den Jahren 1909 und 1910 unternommenen afrikanischen Forschungsreise gesammelt. Als Fundort ist „Swartkop“ angegeben. Da es nun in Südafrika und Südwestafrika mehrere Örtlichkeiten des Namens „Swartkop“ oder „Zwartkop“ gibt, so ist nicht ganz leicht zu entscheiden, welcher dieser Orte gemeint ist. Vermutlich handelt es sich um den im Kapland ganz nahe bei PortElizabeth gelegenen Ort „Zwartkop“, da BRUNNTHALER sich vom 20. bis 25. November 1909 in PortElizabeth aufgehalten und dort viele Pflanzen gesammelt hat, wogegen er in die nördlichen Teile von Südafrika und nach Südwestafrika nicht gekommen ist. — Nachstehend gebe ich die Beschreibung der neuen Art:

***Lampranthus swartkopensis*, nov. spec.** — Familie: *Aizoaceae*; Tribus *Mesembryanthemeae*.

Frutex erectus, radice lignoso, ramoso: caulis erectus, 35—50 cm altus, ramosus: ramuli teretes, juniores suberecti, seniores — deflexi: cortex primo viridis aut rubiginosus, dein canescenti-fuscus. Folia opposita subconnata, in apice ramorum conferta, distincta, primo erecta, dein incurvata aut recurvato-patentia, 20—40 mm longa, 2—5 mm lata, triangulata, apice in mucronulum parvum subattenuata, viridia, pellucide punctata.

Flores terminales, solitarii vel terni, breviter pedunculati, ca. 15 mm diametro; calyx subturbatus, quadri- aut quinquefidus, laciniis foliaceis, mucronatis; petala numerosa, rubro-lilacina, splendore metallico, pluri-serialia, obtusiuscula; stamina numerosa, staminodiis albis apice rubi-



Lampranthus swartkopensis STROHSCHNEIDER

cundis circumdata; filamenta albida; antherae flavae; ovarium obconicum supra convexum; styli 5 erecti, subulati, filamentis breviores, virides, margine undulati; capsula 5-locularis, inferna, obconica.

Südafrika: Swartkop, leg. J. BRUNNTHALER, 1909.

Wurzel holzig, verzweigt. Aufrechter Strauch, 35 bis 50 cm hoch, dicht verzweigt: Zweige stielrund, aufrecht wachsend, später \pm niederhängend; Rinde anfangs hellgrün bis rötlich, im Alter graubraun und verholzt. Blätter gleichartig, gegenständig, an den Zweigenden gedrängt, sonst durch deutliche Internodien getrennt, am Grunde kaum verwachsen, abstehend, etwas aufwärts- oder abwärtsgekrümmt. 20 bis 40 mm lang und 2 bis 5 mm dick, dreikantig, ganzrandig, in eine Weich- oder Stachelspitze auslaufend, fein durchsichtig punktiert, glatt, d. h. ohne Papillen, nicht jährlich welkend.

Blüten einzeln oder zu dritt, endständig, kurz gestielt, zirka 15 mm im Durchmesser, bei Tag geöffnet. Kelch 4- bis 5zipfelig: Zipfel blattartig, verschieden lang, ebenfalls mit einem Weichspitzchen versehen. Blütenblätter zahlreich, mehrreihig, rotlila mit Metallglanz, am oberen Ende abgerundet. Staubgefäße zahlreich, nicht zusammengedrängt, sondern \pm lose, ohne innere Staminodien: äußere Staminodien mehrreihig, am Grunde hell, gegen die Spitze hin rötlich: Filamente farblos. Antheren gelb. Fruchtknoten verkehrt kegelig, 5fächerig, bei der Reife eine trockene, aufspringende Kapsel bildend. 5 Griffel, pfriemlich, am Rande unregelmäßig gewellt. Samenanlagen an der äußeren Wand des Ovars: Kiele der Kapselklappen mit Randflügeln: Fächer mit Flügeln bedeckt, ohne Zapfen.

Die beschriebene Art hat eine gewisse Ähnlichkeit z. B. mit *Lampranthus coccineus* (Haw.) N. E. BR., *L. spiniformis* (Haw.) N. E. BR. oder *L. swartbergensis* N. E. BR., unterscheidet sich aber von diesen teils durch die stielrunden Zweige, teils durch die dreikantigen Blätter, die kurzgestielte Blüte oder durch die mehrreihigen, oben abgerundeten Blütenblätter usw.

Blütezeit in Europa: Sommer bis Herbst.

Fundort: Swartkop, Südafrika.

Ludwig Hecke zum Gedächtnis

Von

Gustav Köck (Wien)

(Mit 1 Bildnis im Text)

Der bekannte österreichische Phytopathologe LUDWIG HECKE wurde am 9. Oktober 1868 in Ungarisch-Altenburg als Sohn des CLAM-GALLASSchen Gutsdirektors Dr. WENZEL HECKE geboren. Im Jahre 1873 wurde sein Vater als Professor für Betriebslehre an die Hochschule für Bodenkultur berufen und der junge HECKE übersiedelte mit seinen Eltern nach Wien, wo er am Staatsgymnasium des VIII. Wiener Gemeindebezirkes im Jahre 1887 die Maturitätsprüfung ablegte. Von 1887 bis 1888 war er Volontär auf der Herrschaft des Erzherzogs ALBRECHT in Ungarisch-Altenburg und von 1888 bis 1891 studierte er an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Nach Ablegung der Diplomprüfung im Jahre 1891 trat er als Ökonomiepraktikant bei der Herrschaft Teschen ein, wo er bis 1893 verblieb. In den Jahren 1893 und 1894 absolvierte er Studien am landwirtschaftlichen Institut der Universität Göttingen und wurde daselbst im Jahre 1895 zum Doktor der Philosophie promoviert. 1895 und 1896 oblag er Studien am kryptogamischen Institut Halle, das unter der Leitung des bekannten Mykologen WILHELM ZOPF stand. Im Jahre 1896 kehrte HECKE als Assistent der Lehrkanzel für Pflanzenproduktionslehre an die Hochschule für Bodenkultur in Wien zurück. Diese Stelle hatte er bis zum Jahre 1902 inne. Im Jahre seines Doktorates wirkte er auch an der Önologisch-pomologischen Lehranstalt in Klosterneuburg, wo er Enzyklopädie der Landwirtschaft vortrug. Im Jahre 1896 legte er die Lehramtsprüfung für landwirtschaftliche Mittelschulen ab.

Im Jahre 1897 habilitierte sich HECKE an der Hochschule für Bodenkultur, wo er auf Grund der von ihm vorgelegten Arbeiten „Über den Verlauf der Nährstoffaufnahme der Kartoffelpflanze bei verschiedenen Düngungen“ und einer zweiten Arbeit, betitelt „Untersuchungen über *Phytophthora infestans* als Ursache der Kartoffelkrankheit“, die Venia legendi für Pflanzenpathologie einschließlich Pflanzenschutz und speziellen landwirtschaftlichen Pflanzenbau erhielt. Im Jahre 1898 wurde er Honorardozent für Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur

und Honorar-dozent für Enzyklopädie der Landwirtschaft an der Tierärztlichen Hochschule in Wien.

Als im Jahre 1901 im Anschluß an die Landwirtschaftlich-chemische Versuchsanstalt die Landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation in Wien unter Leitung von Dr. KARL KORNAUTH gegründet



LUDWIG HECKE als Rektor

wurde, trat HECKE als Adjunkt in der Eigenschaft als Mykologe bzw. Phytopathologe in die neugegründete Anstalt ein. Hier hatte HECKE Gelegenheit, sich mit phytopathologischen und pflanzenschutzlichen Fragen zu beschäftigen und auf diesem in Österreich noch wenig bearbeiteten Gebiet zu wirken. Aus seiner früheren praktischen landwirtschaftlichen Betätigung heraus hatte HECKE wohl schon die Überzeugung von der hohen praktischen Bedeutung der Pflanzenkrankheiten und des Pflanzenschutzes in allen Zweigen der Landwirtschaft gewonnen und

diesem Umstand war auch sicher das große Interesse, das HECKE diesem neuen Spezialgebiet der Mykologie entgegenbrachte, zuzuschreiben. Aus der Zeit seiner Tätigkeit an dieser Anstalt stammen eine Anzahl meist populär-wissenschaftlicher Veröffentlichungen in verschiedenen Fachzeitschriften und Fachzeitungen. Der Umstand, daß für die auf verschiedenen Arbeitsgebieten liegenden Agenden der neugegründeten Anstalt nur eine sehr geringe Anzahl von Fachbeamten zur Verfügung stand (außer dem Leiter der Anstalt und HECKE waren nur der Chemiker OTTO Ritter von CZADEK und als Bakteriologe der praktische Arzt Dr. Emil WIENER bestellt), brachte es mit sich, daß HECKE sich vielfach auch von Amts wegen mit Arbeiten beschäftigen mußte, die für ihn kein unmittelbares Interesse hatten, wie z. B. mit der mikroskopischen Untersuchung landwirtschaftlicher Futtermittel. Dies ließ in HECKE den Wunsch wach werden, eine Arbeitsstätte zu finden, die ihm gestattete, unabgelenkt durch andere Verpflichtungen sich intensiv seinen phytopathologischen Forschungen widmen zu können.

Es war ein glückliches Zusammentreffen, daß gerade um diese Zeit, durch die zwingenden Bedürfnisse der Praxis gefordert, die Gründung einer Lehrkanzel für Phytopathologie spruchreif wurde. Schon im Jahre 1898 war an der Hochschule für Bodenkultur, allerdings vorerst nur für forstliche Phytopathologie, eine eigene Lehrkanzel errichtet worden, deren Vorstand HUGO ZUKAL war. ZUKAL starb aber bereits zwei Jahre nach Errichtung der Lehrkanzel, die daraufhin durch einige Jahre unbesetzt blieb und von dem damaligen Vertreter der Botanik, KARL WILHELM, suppliert wurde. Das Jahr 1903 brachte nunmehr die Vereinigung der verwaisten Lehrkanzel mit der schon bestehenden Honorar-dozentur für landwirtschaftliche Phytopathologie. Es war eine Selbstverständlichkeit, daß mit der Leitung dieser neugeschaffenen Lehrkanzel LUDWIG HECKE betraut wurde. Im Jahre 1903 erfolgte seine Ernennung zum Extraordinarius, der im Jahre 1910 die zum Ordinarius folgte.

Die Einrichtung der neuen Lehrkanzel für den Lehr- und Forschungsbetrieb ist zum weitaus größten Teil das Verdienst HECKES. Wenn heute die Lehrkanzel über ein reiches Material von Lehrbehelfen in Form von Schausammlungspräparaten, Wandtafeln, Diapositiven, Photographien, Herbarien usw. verfügt, so ist dies HECKE zu danken, der viele Jahre hindurch Mühe und eigene Kosten nicht scheute, um in unentwegter Arbeit zusammenzutragen, was ihm als Demonstrationsmaterial für den Lehrbetrieb erforderlich und zweckmäßig erschien. Soweit es die ihm hierfür zur Verfügung gestandenen Mittel erlaubten, hat HECKE sein Institut auch mit den für phytopathologische Untersuchungen nötigsten Apparaten ausgerüstet und damit die unentbehrliche Grundlage für Forschungsarbeit geschaffen. Die Lehrkanzel für Phytopathologie der Hochschule für Bodenkultur verdankt HECKE auch die Errichtung eines

durch entsprechende Unterteilung in einzelne Infektionskabinen für phytopathologische Versuche geeigneten Gewächshauses im Hochschulgarten. Selbst leidenschaftlicher Amateurphotograph, war HECKE lange Jahre hindurch auch mit der Leitung des photographischen Ateliers der Hochschule für Bodenkultur betraut. In diesen Belangen beschäftigte sich HECKE hauptsächlich mit Farbenphotographie und eine stattliche Anzahl von farbigen, nach dem LUMIÈRE-Verfahren hergestellten Diapositiven gibt Zeugnis von seiner Tätigkeit.

Im Jahre 1915/16 ehrte ihn das Professorenkollegium durch die Wahl zum Rektor. In einer großen und wahrlich nicht leichten Zeit hat HECKE in diesem Jahre seines Rektorates die Geschicke der Hochschule für Bodenkultur mit Tatkraft und Umsicht geleitet. Ein großer Teil der Räumlichkeiten der Hochschule war im Rektoratsjahr HECKES als Spital in Anspruch genommen, ein Umstand, der natürlich in mancher Hinsicht hemmend auf den Lehr- und Forschungsbetrieb einwirkte. Daß unter solchen Umständen das Amt des Rektors eine schwere Bürde war, die eine Fülle von Arbeit für den verantwortlichen Leiter der Hochschulanangelegenheiten mit sich brachte, ist klar. Neben den Interessen der Hochschule hat HECKE in diesem Jahre getrachtet, nach Kräften auch die Wünsche der Spitalverwaltung im Interesse der armen Verwundeten zu erfüllen. Seine diesbezüglichen Bemühungen fanden im Jahre 1917 die Anerkennung durch Verleihung des Offiziers-Ehrenzeichens vom Roten Kreuz. — Leider hat die Zukunft die hoffnungsvollen Wünsche, die HECKE am Schlusse seiner Inaugurationsrede und des Berichtes über sein Rektoratsjahr zum Ausdruck gebracht hat, nicht Wirklichkeit werden lassen. — Für die vielfachen Verdienste, die sich HECKE um die Hochschule erworben hatte, wurde er im Jahre 1922 durch die Verleihung des Hofratstitels ausgezeichnet.

In wissenschaftlicher Beziehung beschäftigte sich HECKE außer mit vielen anderen Problemen vornehmlich mit Untersuchungen über die Brand- und Rostpilze des Getreides, und diese Untersuchungen führten nicht nur zu wissenschaftlich interessanten, sondern auch zu praktisch wertvollen Ergebnissen. Von den zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten HECKES seien hier nur einige genannt, so seine Studien über die durch *Pseudomonas campestris* verursachte Schwarzfäule des Kohls, die Veröffentlichungen über das erste Auftreten der *Plasmopara cubensis* in Österreich, seine Versuche zum Nachweis des Vorhandenseins eines inneren Krankheitskeimes im Getreidekorn, bei denen es ihm gelungen war, unabhängig von BREFELD und fast gleichzeitig mit diesem durch künstliche Bestäubung der Getreideblüte mit Flugbrandsporen Getreidefrüchte zu erzielen, die im nächsten Jahr einen gewissen Prozentsatz an brandigen Pflanzen lieferten, weiters seine Infektionsversuche mit *Puccinia Maydis*, die einen weiteren Beweis für die Unzulänglichkeit einer Erklärung der

Rostepidemien durch die Heterözie lieferten, die Aufdeckung der Triebinfektion bei Brandpilzen, seine Untersuchungen über den Einfluß von Sorte und Temperatur auf den Steinbrandbefall, seine Studien über die Frage der Überwinterung des Gelbrostes und das Zustandekommen von Rostjahren und schließlich seine Versuche über die künstliche Kultur des Mutterkornpilzes.

Im Jahre 1925 fühlte sich HECKE gesundheitlich nicht auf der Höhe. Ein altes, an sich zu keinen Besorgnissen Anlaß gebendes Lungenleiden ließ ihn eine ernstliche Verschlimmerung befürchten, wenn er durch seine Verpflichtungen auf der Hochschule gezwungen gewesen wäre, in den rauen Wintermonaten in Wien zu bleiben. Aus diesem Grunde entschloß sich HECKE im Jahre 1926 um einen Krankheitsurlaub anzusuchen. Nach Ablauf desselben erbat er seine Versetzung in den dauernden Ruhestand, die ihm mit 1. Februar 1928 bewilligt wurde. Für HECKES Wunsch, vorzeitig endgültig von der Hochschule Abschied zu nehmen, war aber nicht nur Rücksichtnahme auf seinen schonungsbedürftigen Gesundheitszustand maßgebend, sondern auch andere Beweggründe trugen dazu nicht unwesentlich bei. In dem von ihm vertretenen Wissenszweig war im Zuge der natürlichen Entwicklung in einem noch nicht weit zurückliegenden Zeitpunkt eine Wandlung prinzipieller Anschauungen eingetreten. Hand in Hand mit dieser Wandlung ging auch eine Änderung der Arbeitsmethoden. In vielen Fällen ergab sich die Notwendigkeit, an Stelle der HECKE geläufigen mykologischen Arbeitsmethoden physiologische in Anwendung zu bringen, die ihm fernerlagen und für die auch das von ihm geleitete Institut nicht eingerichtet war. Anderseits hatte der große Komplex der im letzten Jahrzehnt aufgedeckten nicht-parasitären physiologischen und enzymatischen Pflanzenkrankheiten die praktische Bedeutung der rein pilzparasitären Krankheiten der Pflanzen für die landwirtschaftliche Praxis weit in den Hintergrund gerückt. Die Ungunst der Verhältnisse ließ ihn einen zeitgemäßen Ausbau seines Institutes als Unmöglichkeit erscheinen und diese Unmöglichkeit war wohl der Hauptgrund seines für seine Kollegen überraschend gekommenen Entschlusses.

Im Ruhestand beschäftigte sich HECKE nur mehr wenig mit wissenschaftlichen Arbeiten. Er verbrachte den größten Teil des Jahres in seinem kleinen Landhaus am Klopeinersee in Kärnten. Dort überfiel ihn eine eitrige Lungenentzündung, die ihn zwang, das Krankenhaus in Klagenfurt aufzusuchen. Schon schien die ärgste Gefahr überstanden, denn seine Rückkehr in häusliche Pflege war in nahe Aussicht genommen. Da stellte sich ein Rückfall ein. Dem neuerlichen Ansturm der Krankheit war sein geschwächtes Herz nicht gewachsen und so entschlief HECKE am 2. April 1934 still und friedlich.

Das Bild vom Leben und Wirken HECKES, das ich hier kurz zu skiz-

zieren bemüht war, wäre nicht vollständig, würde nicht auch noch einiger persönlicher Eigenschaften Erwähnung getan. Schon in seiner Jugend zeigte HECKE Vorliebe für Bastlerarbeiten und diese Vorliebe blieb ihm auch in den späteren Jahren. In der letzten Zeit beschäftigte er sich viel mit kunstvollen Schreiner- und Holzschnitzarbeiten. Sein Landhaus in St. Kanzian am Klopeinersee, in dem er sich eine vollständig eingerichtete Schreinerwerkstätte geschaffen hatte, beherbergt eine ganze Anzahl kunstvoller Schnitzereien, die aus seiner Hand hervorgegangen sind. Eines seiner letzten Schnitzwerke, ein noch nicht vollendeter Christophorus, soll nach Vollendung durch fremde Hand sein Grabmahl auf dem stimmungsvollen Ortsfriedhof von St. Kanzian schmücken. Seiner Vorliebe für photographische Arbeiten wurde bereits früher gedacht.

Wenn von HECKES außerhalb der Wissenschaft gelegenen Lieblingsbeschäftigungen gesprochen wird, so darf die Musik nicht vergessen werden. HECKE hatte nicht nur ein außerordentlich feines Musikverständnis, er war auch ausübender Musiker und beherrschte sein Instrument, die Violine, meisterhaft. Lange Zeit hindurch war er Mitglied der akademischen Orchestervereinigung und wirkte auch bei den Veranstaltungen dieser Vereinigung mit. HECKE war eine ausgesprochene Künstlernatur, ein Mensch von heiterer, stets liebenswürdiger, grundgütiger Wesensart. Für die Jugend, insbesondere die studentische Jugend, hatte HECKE immer ein warmfühlendes Herz. Sie fand in ihm nicht nur den verehrten Lehrer, sondern auch den verstehenden und mitfühlenden Freund, der ehrlich bemüht war, nach Kräften den mancherlei Nöten zu steuern. Die Wohlfahrtseinrichtung des Studentenheims der Hochschule für Bodenkultur ist zum Teil auch sein Werk gewesen. Gerne war er im fröhlichen Kreis der studentischen Jugend, wozu sich ihm als Mitglied der Sängerschaft „Ghibellinen“ wiederholt Gelegenheit ergab.

HECKES Leben blieb von harten Schicksalsschlägen nicht verschont. Im Jahre 1899 hatte sich HECKE mit Frau Baronin MARIE CORNARO vermählt, die ihm schon im Jahre 1902, wenige Monate nach der Geburt seiner Tochter GERTRUDE durch den Tod entrissen wurde. Im Jahre 1908 vermählte sich HECKE zum zweiten Male mit Frau EMILIE FEYJAROWITZ, mit der er ein Jahr vor seinem Tode das Fest der silbernen Hochzeit feiern durfte.

Nach seiner Versetzung in den Ruhestand hat HECKE den größten Teil des Jahres auf seinem Landhaus in St. Kanzian verbracht. Auch bei der dortigen Bevölkerung erfreute sich HECKE großer Beliebtheit, wovon die ihm vom Ortpfarrer gehaltene, tiefempfundene Grabrede und die Massenbeteiligung bei seinem Leichenbegängnis beredtes Zeugnis gibt. In den schweren Tagen der Kärntner Volksabstimmung hat auch HECKE das seinige dazu beigetragen, daß das heißumstrittene Gebiet unserem Vaterlande erhalten geblieben ist.

Ein Streben nach äußeren Ehrungen und besonderen Auszeichnungen war HECKES überaus bescheidener Natur fremd. Er hat seine volle Befriedigung gefunden in der Erfüllung seiner Pflicht, in der Beschäftigung mit Fragen des von ihm lieb gewonnenen Wissenszweiges und in der ihm zusagenden künstlerischen Betätigung.

Allzu früh hat hier der Tod ein reiches und für die Seinen wertvolles Leben geendet, allzu früh besonders für die tieftrauernde Gattin, der er durch so viele Jahre ein lieber und treuer Weggefährte war und für seine Tochter Frau GERTRUDE JOST, die er mit zärtlicher Vatersorge bis an sein Ende umhegte, allzu früh auch für die große Zahl seiner Freunde und Verehrer, zu denen auch der Verfasser dieser Zeilen sich zählen durfte.

Besprechungen

Cufodontis, G., Ergebnisse der Österreichischen Biologischen Costa-Rica-Expedition 1930. II. Teil. Botanische Ergebnisse. (Annal. d. Naturhistorischen Mus. in Wien, Bd. 46, 1932/33, S. 225—241.)

Cufodontis, G., Risultati della Spedizione Biologica Austriaca in Costarica nel 1930. Raccolte botaniche. Seconda parte e Terza parte. Descrizione di spezie nuove e pubblicazione di specie finora ignote della Costarica, con osservazioni critiche. (Archivio Botanico, vol. IX, 1933, pag. 179—204, vol. X, 1934, pag. 25—51, tav. I—II.)

Cufodontis, G., Le piante raccolte durante la Spedizione Biologica Austriaca in Costarica nel 1930. (Archivio Botanico, vol. X, 1934, pag. 235—274, vol. XI, 1935, pag. 43—90, 169—225.)

Die mehrmonatige botanische Forschungsreise, welche im Jahre 1930 von Prof. Dr. OTTO PORSCH (Wien) gemeinsam mit Dr. GIORGIO CUFODONTIS (damals Wien, jetzt Genua) unternommen wurde, hatte in erster Linie blütenbiologische Ziele. Neben den bedeutenden Ergebnissen auf diesem Gebiete (vgl. z. B. diese Zeitschrift, Bd. LXXX, 1931, S. 31—44, Bd. LXXXIV, 1935, S. 219—224) waren aber auch die floristischen Erfolge sehr beträchtlich. Das gesammelte Pflanzenmaterial wurde größtenteils von G. CUFODONTIS allein, teilweise gemeinsam mit O. PORSCH, teilweise von Spezialisten bearbeitet. Die oben zuerst genannte Arbeit enthält die Bearbeitung der *Lobelioideae* (von F. E. WIMMER) und mehrerer Monokotylen-Familien, darunter die der *Gramineae* (von A. CHASE), *Palmae* (von M. BURRET), *Araceae* (von K. KRAUSE), *Marantaceae* (von G. CUFODONTIS) und *Orchidaceae* (von OAKES AMES), im ganzen 72 Monocotyledonen-Arten und 9 Dicotyledonen-Arten, darunter 7 neue Arten (und 4 neue Varietäten). Die an zweiter Stelle genannten zwei Teile enthalten nur die Besprechungen von Pflanzen, die (außer den schon im ersten Teile veröffentlichten) für Costa-Rica neu sind oder überhaupt neu sind (diese mit ausführlichen Diagnosen). Die zuletzt genannte vierte Arbeit ist gewissermaßen die Fortsetzung der ersten Arbeit (jener in den Wiener Annalen), also eine systematische Aufzählung der gesammelten Pflanzen, wobei die schon im zweiten und dritten Teil ausführlich besprochenen Pflanzen hier nur kurz genannt werden. Die Aufzählung umfaßt 1 Myxomyceten, 1 Phäophyceen, 16 Pilze, 7 Flechten, 58 Pteridophyten, 3 Gymnospermen, 70 Monocotyledonen und 511 Dicotyledonen (dabei sind nur die Arten, nicht auch die Varietäten gezählt). Als neu entdeckt erscheinen 39 Arten und 4 Varietäten (die Beschreibungen sind in den zwei früheren Arbeiten veröffentlicht). Eine der neuen Arten gehört zu einer neuen Gattung der Apocynaceen, die vom Bearbeiter dieser Familie, R. E. WOODSON jun., *Cufodontia* benannt wurde, es ist *Cufodontia stegomeris* WOODSON. Eine zweite Art dieser Gattung, *C. laundelliana* WOODSON, kommt in Guatemala vor

(leg. C. L. LUNDELL, 1933). Bei vielen Arten finden sich eingehende kritische Auseinandersetzungen. Die Kenntnis der Flora Zentralamerikas wird durch die vorliegenden sehr gründlichen Arbeiten ganz wesentlich vertieft.

E. JANCHEN (Wien)

Groeubbels, F. Der Vogel. I. Bd. Atmungswelt und Nahrungswelt. Gr.-8°. XII und 918 S., mit 2 Tafeln und 234 Textabbildungen. Berlin: Gebr. Borntraeger, 1932. — Brosch. RM 66,—; geb. RM 72,—.

Wenn im Rahmen einer rein botanischen Fachzeitschrift auf ein umfassendes Werk über Bau und Leben des Vogels verwiesen wird, so bedarf dies einer besonderen Begründung. Sie liegt darin, daß in diesem Vogelwerke zum erstenmal auch der Berufsbotaniker eine voll auf der Höhe der Zeit stehende, von berufenster Seite gegebene Darstellung des gesamten Tatbestandes vorfindet, der sich auf Bau und Leben der blumenbesuchenden Vögel bezieht. Dabei liegt der besondere allgemein biologische Wert dieser bei aller Vollständigkeit keineswegs bloß kompilierenden, sondern stets selbständig kritischen Darstellung darin, daß dieselbe im Rahmen einer vergleichenden Behandlung erfolgt. Denn dadurch wird auch dem Botaniker Gelegenheit gegeben, sich über die Anpassungshöhe der bei der Blumenausbeutung beteiligten Organe des Vogelkörpers und damit über Umfang und Tiefe der Lebensbeziehung des Vogels zur Blume ein eigenes Urteil zu bilden.

Der erste Band des auf drei Bände berechneten Werkes behandelt die „Atmungs- und Nahrungswelt“ des Vogels, und zwar Bau und Lebenserscheinungen seiner an der Atmung, dem Blutkreislaufe, Flug, Nahrungsaufnahme und -verwertung beteiligten Organe, einschließlich des Vogelzuges als ernährungsphysiologischen Problems. Ihrer durch die neueren Untersuchungen über die Lebensgemeinschaft von Blume und Vogel erkannten Bedeutung entsprechend ist der Nahrung der blumenbesuchenden Vögel ein besonderer Abschnitt gewidmet (S. 320—332). Ebenso finden Bau und Mechanik von Schnabel und Zunge der Blumenvögel gebührende Sonderbesprechung (S. 431—444), welche durch Auswahl guter Abbildungen belebt wird. Durch die zahlreichen mühevoll zusammengestellten Tabellen wird eine Riesensmenge von Einzeltatsachen in leichtverwertbarer und übersichtlicher Form geboten. Ein eingehend sachlich geordnetes, umfassendes Schriftenverzeichnis bietet dem Blumenforscher eine reiche Fundgrube für Vertiefung seiner Kenntnis der zoologischen Seite der Frage. Nach Ansicht des Referenten liegt die geistig bedeutsame Note des Werkes in der Forderung, den Organismus aus seinem Lebensraum heraus zu verstehen und erst mit der so gewonnenen Fragestellung an die Laboratoriumsforschung heranzutreten. In dieser ebenmäßigen Vereinigung von Feldbeobachtung und Laboratoriumsarbeit liegt der biologische Allgemeinwert dieses Werkes. GROEBBELS' Vogelwerk ist ein Denkmal deutschen Geistes, deutscher Gründlichkeit, deutscher Wissenschaft im besten Sinne des Wortes. Möge es bald seine Vollendung finden und sich fruchtbringend in gleichsinniger Forscherarbeit auswirken.

O. PORSCH (Wien)

Heimat und Schule. Sammlung von Führern für naturwissenschaftliche Lehrwanderungen und Lehrfahrten. Herausgegeben von J. KLINTZ. Wien: Deutscher Verlag für Jugend und Volk. Kl.-8° (zirka 11×15 cm). Band III: Das Ostufer des Neusiedlersees, bearbeitet von H. STIPEK, W. KÜHNELT, K. MAZEK-FIALLA und Ch. WIMMER. 1935.

227 S., mit 34 Textabb. RM 5,60. — Band IV: **Schönbrunn**. I. Teil. bearbeitet von J. KLINTZ und A. GILLI. 1935. 146 S., mit 9 Textabb. und 1 Plan. RM 3,80.

Die Schaffung einer Sammlung naturwissenschaftlicher Führer für Wien und seine nähere und weitere Umgebung ist ein sehr nützliches und begrüßenswertes Unternehmen, das sich bei der Veranstaltung von Lehrwanderungen nicht nur im Mittelschulunterricht, sondern auch im Hochschulunterricht und in der Volksbildung bestens bewähren wird. Von den bisher erschienenen Bändchen befassen sich die zwei obgenannten auch mit botanischen Themen, und zwar in folgenden Abschnitten: WIMMER CH., Botanischer Ausflug an den Neusiedlersee (Südabfall der Parndorfer Heide, Seewinkel) (Bd. 3, S. 155—227, mit 13 Textabb.). — GILLI A., Das neue Palmenhaus (Bd. 4, S. 43—92, mit 6 Textabb.). — GILLI A., Der Botanische Garten von Schönbrunn (Bd. 4, S. 93—146).

WIMMER schildert auf Grund zwanzigjähriger eigener Erfahrung unter Mitberücksichtigung der einschlägigen Literatur (bes. H. БОЖКО) die Pflanzenwelt am Ostufer des Neusiedlersees und auf der Parndorfer Heide zu den verschiedenen Jahreszeiten unter steter Bedachtnahme auf die zweckmäßigste Vorführung derselben bei Lehrausflügen. Das geobotanische Moment ist entsprechend in den Vordergrund gerückt. Auch morphologische und ökologische Eigentümlichkeiten sind bei vielen interessanteren Pflanzen näher besprochen, wobei Verf. zahlreiche eigene Beobachtungen verwerten konnte. — Auch die Schilderung des Schönbrunner Palmenhauses und Botanischen Gartens ist von einem guten Kenner geschrieben. GILLI erzählt manches Wissenswerte aus der Geschichte dieser Anlagen und bespricht sodann die einzelnen wichtigeren Pflanzen in der Reihenfolge, wie man sie bei Einhaltung eines wohlausgedachten Weges (bei einer Führung) nach und nach zu sehen bekommt. Stets sind interessante Einzelheiten aus der Morphologie Ökologie und Kulturgeschichte der betreffenden Pflanzen eingefügt. — Beiden Verfassern und nicht minder dem rührigen Herausgeber werden viele Benützer der Büchlein, Lehrende und Lernende, für ihre Arbeit dankbar sein.

E. JANCHEN (Wien)

Hillmann J., *Teloschistaceae*, und Lynge B., *Physciaceae*. (RABENHORST's Kryptogamenflora, 2. Aufl., IX. Bd., 6. Abt.: Liefg. 1. S. 1—188, mit 14 Textabb. und 12 Taf.) Leipzig: Akad. Verlagsges., 1935.

Aus technischen Gründen werden hier die blattartigen und strauchigen Formen der letzten beiden Reihen des Flechtensystems aneinandergeschlossen. Eine genaue Einhaltung des Systems wäre entschieden vorzuziehen gewesen, selbst wenn dies eine Verzögerung im Erscheinen verursacht hätte. Es wären dann die Gattungen *Xanthoria* mit blattartigem Lager und *Teloschistes* mit strauchartigem Lager an die krustenförmige *Caloplaca* anzuschließen gewesen, während die analogen Gattungen *Physcia* und *Anaptychia* die Fortentwicklung des Buelliaceentypus mit krustigem Thallus (*Buellia* und *Rinodina*) darstellen sollten.

Von den 5 Arten der Gattung *Xanthoria* ist *X. parietina* durch die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Abarten und Formen schwierig. Alle die geringfügigen Farbvarianten von Graugrün bis Dunkelorange sind wohl nur von geringem systematischem Wert. Die Gattung *Teloschistes* umfaßt nur 1 deutsche Art, *T. chrysophthalmus*, deren eigentliche Variationsmannigfaltigkeit in außereuropäischen Ländern liegt. Verf. hat sie 1930 monographisch eingehend behandelt.

Von den Physciaceen werden 4 Arten der Gattung *Anaptychia* und 30 Arten der Gattung *Physcia* behandelt. Obwohl Verf. 1916 eine Bearbeitung der norwegischen Physciaceen veröffentlicht hat, ist die vorliegende Arbeit keine erweiterte Wiedergabe der früheren, sondern beruht auf ganz neuen, sehr gründlichen Untersuchungen. Aus der Gattung *Physcia* kommt nur die eine der 3 Untergattungen, *Euphyscia*, mit farblosem Hypothecium im Gebiete vor. Für diese gibt Verf. eine neue Einteilung, welche sich nur wenig von derjenigen VAINIOS unterscheidet, aber das Auftreten von Soredien und Isidien verwertet. Verf. betont ausdrücklich seinen Standpunkt, der leider von manchen modernen Lichenologen nicht geteilt wird, daß die Unmenge beschriebener Formen meist nur Alters- oder Standortmodifikationen ohne jede systematische Bedeutung sind. Ganz ausgezeichnet sind die 12 Tafeln photographierter Mikrotomschnitte und vergrößerter Habitusbilder (hergestellt von Fr. LILY MONSEN), wohl das beste, was man hiervon bisher gesehen hat.

K. REDINGER (Wien)

Hofmeister L., Vergleichende Untersuchungen über spezifische Permeabilitätsreihen. (Bibliotheca Botanica, Heft 113.) 4^o. 83 S., mit 5 Textabb. und 2 Taf. Stuttgart: Schweizerbart, 1935. — RM 27,—.

HANS WINKLER hat 1924 die Frage gestellt: Sind die Zytoplasmen verschiedener Pflanzen gleich oder verschieden? Eine Antwort mit direkten Methoden war damals nicht möglich! Erst die moderne Zellforschung kann Unterschiede erfassen und auch zahlenmäßig festlegen. Bestimmt man die „Permeationskonstanten“ verschiedener Zellsorten für unschädliche Verbindungen (Glycerin, Harnstoff, Mallonamid usw.), dann zeigt sich, daß nicht nur ihre absolute Größe, sondern auch ihr Verhältnis, ja sogar ihre Reihenfolge sich ändert. Die „Permeabilitätsreihen“ gelten nicht allgemein, sondern sind verschieden von Objekt zu Objekt und spezifisch für die einzelnen Plasmen. Diese Grundtatsache vergleichender Protoplasmatik wird vom Verf. auf breiter Basis erwiesen. Die umfassende Studie, des Verf. Erstlingsarbeit, ist nach einheitlicher Methodik streng folgerecht durchgeführt, sie zeigt von Umsicht und seltener Reife des Urteils. Das vom Verlag glänzend ausgestattete Heft bringt auch die gesamten experimentellen Belege, was dem Leser die eigene kritische Stellungnahme ermöglicht. Die Ergebnisse zählen zum wertvollsten Besitz moderner Permeabilitätsforschung.

K. HÖFLER (Wien)

Klapp, E., und Stählin, A., Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes, am Beispiel thüringischer Wiesen bearbeitet. 8^o. 122 S., mit 34 Tabellen, 20 Textabb. und 3 Kartenskizzen. Stuttgart: E. Ulmer, 1936 (erschienen November 1935). — In Leinen geb. RM 6,90.

Bei der Untersuchung von Wiesen führt weder die rein geobotanische, noch die rein landbauwissenschaftliche Betrachtung, sondern nur eine sinnvolle Vereinigung beider Betrachtungsweisen zu einem befriedigenden Ergebnis. In dieser Überzeugung knüpfen die Verff. an die Arbeiten von F. G. STEBLER und C. SCHRÖTER über die Wiesen, Weiden und Matten der Schweiz an (1887—1899), arbeiten aber nach zeitgemäß verfeinerten Methoden. Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1930—1932 an 416 Wiesen fast ausnahmslos Thüringens ausgeführt, auf denen über 2600 Bestandsaufnahmen gemacht wurden. Da ökologisch und soziologisch „treue“ Arten vorwiegend nur für extreme Standortverhältnisse charakteristisch sind und um so mehr fehlen, je günstiger der Standort für den Wiesenwuchs wird,

so erhalten für die meisten Wiesen das Massenverhältnis und die Wüchsigkeit verschiedener an sich nicht „treuer“ oder „charakteristischer“ Arten zusammen mit den Standorts- und Nutzungsverhältnissen eine überragende Bedeutung als Bestandesmerkmale. Unter Berücksichtigung aller soziologisch, ökologisch und wiesenhirtschaftlich wichtigen Gesichtspunkte gelangen die Verff. zu einer Einteilung der Wiesen Thüringens in 9 Haupttypen (Sammeltypen) mit einigen Nebentypen. Die Zusammensetzung dieser Typen, ihre Standorte, Umwandlungen usw. werden eingehend besprochen. Besondere Beachtung schenken die Verff. auch dem Mengenverhältnis von Gramineen, Leguminosen und sonstigen Arten, sowie der Abhängigkeit dieses Mengenverhältnisses von verschiedenen Einflüssen. Auch der Ertrag der Wiesen und seine Bedingtheit wird eingehend besprochen. — Die ganze Arbeit ist in methodischer Hinsicht mustergültig. Die Ergebnisse, obwohl zunächst nur in einem kleinen Stücke Mitteleuropas gewonnen, dürften in der Hauptsache für den größten Teil Mitteleuropas Geltung haben. In den Gebirgsländern sowie an den Grenzen von Ost- und Südeuropa werden die Verhältnisse verwickelter. Darum wären gerade in Österreich ähnlich exakte Wiesenuntersuchungen sehr zu begrüßen. E. JANCHEN (Wien)

Kofler L. und Kofler A. unter Mitarbeit von **Mayrhofer A.** **Mikroskopische Methoden in der Mikrochemie.** (Monographien aus dem Gesamtgebiete der Mikrochemie, Bd. IV.) Gr.-8°. VI und 134 S., mit 21 Textabb. und 12 Tafeln. Wien und Leipzig: E. Hain & Co., 1936. (Erschienen im Oktober 1935.) — Geh. RM 9,— (S 15,30), geb. RM 10,80 (S 18,36).

Bei der großen Bedeutung, welche die Mikrochemie in den letzten Dezennien für die Botanik erlangt hat, verdient das vorliegende Buch eine besondere Beachtung. Obwohl die behandelten Methoden für die gesamte Mikrochemie berechnet und in ihr anwendbar sind, so zeigt doch bereits eine flüchtige Durchsicht des Buches, eine wie große Bedeutung hierbei den organischen Stoffen aus dem Pflanzenreiche zukommt. Gerade in den allerletzten Jahren und besonders durch die eigenen Arbeiten der beiden Verfasser haben die mikroskopischen Methoden in der Mikrochemie sehr bedeutende Fortschritte gemacht. Diese methodischen Errungenschaften sind nur in dem vorliegenden Buche zu finden. Welchen großen Einfluß dieselben auf sachliche Erkenntnisse ausüben, ersieht man deutlich aus dem Kapitel „Beispiele für Fehldiagnosen nach dem bisherigen Vorgehen“. Eine so ausgezeichnete Ausarbeitung der kristalloptischen Methoden der Mikrochemie wie in dem vorliegenden Buch war wohl nur einer Verfasserin möglich, die eine gründlich geschulte Mineralogin und zugleich auch Chemikerin und Medizinerin ist. Das Buch gliedert sich in folgende Teile. A. Mikroschmelzpunktbestimmung von **LUDWIG KOFLER** (S. 1—28); B. Mikrosublimation von **LUDWIG KOFLER** (S. 29—57); C. Kristalloptische Methoden von **ADELHEID KOFLER** (S. 58—119); D. Immersionsflüssigkeiten zur Bestimmung des Brechungsindex von **ADOLF MAYRHOFER** (S. 120 bis 132). E. JANCHEN (Wien)

Krieger W., **Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten.** (Dr. L. RABENHORST's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl., XIII. Band, Abt. 1, herausgeg. von R. KOLKOWITZ. Liefg. 1 (S. 1—224, mit 33 Textabb. und 8 Tafeln) und Liefg. 2 (S. 225—376, mit 28 Tafeln). 8°. Leipzig: Akad. Verlagsgesellschaft, 1933 bzw. 1935. — Liefg. 1: RM 22,—.

Das Fehlen einer modernen monographischen Bearbeitung der Desmidiaceen wurde in der letzten Zeit immer schmerzlicher empfunden, zumal in der Süßwasserflora von PASCHER das Desmidiaceen-Heft durch den Tod J. LÜTKEMÜLLERS bis heute ausgefallen ist. Die Beherrschung der unübersehbaren Literatur allein ist für den Nichtspezialisten eine unmögliche Sache geworden. Um so mehr müssen wir es dem Verfasser hoch anrechnen, daß er sich sowohl im allgemeinen Teil wie auch besonders im speziellen, systematischen Teil dieser schweren Mühe unterzogen hat. Eingeleitet wird das Werk mit einer klargeschriebenen Übersicht über die wichtigsten Tatsachen aus der Morphologie und Zytologie der Zelle, über Zellteilung (normale und abnormale), Häutung, Zygotenbildung und -keimung und schließlich über die Ökologie. Hier werden Plankton und Benthos geschildert und beim letzteren die wichtigsten Assoziationen angeführt. Darauf folgt ein Kapitel über die geographische Verbreitung; den Abschluß der 113 Seiten umfassenden Einleitung bilden einige Winke über das Sammeln, Präparieren und Kultivieren der Desmidiaceen. Von Seite 114 bis 172 ist ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis vor den Beginn des systematischen Teiles eingeschaltet. KRIEGER legt seinem Buche folgende systematische Gliederung zugrunde:

Klasse: *Conjugatae*

Reihe: *Desmidiales*

1. Familie: *Mesotaeniaceae* (*Desmidiaceae saccodermæ*);
2. Familie: *Desmidiaceae* (*Desmidiaceae placodermæ*): *A. Penicillata*, *B. Closteriæ*, *C. Cosmaricæ*;
3. Familie: *Gonatozygaceae*.

Zu Beginn der Systematik bringt der Verfasser einen Bestimmungsschlüssel für die Familien. Illustriert sind die ersten zwei Lieferungen mit 36 Tafeln in Schwarzdruck, deren sorgfältige Ausführung jedenfalls die wichtigsten Merkmale erkennen lassen. Bei jeder Art ist außerdem ein sehr ausführliches, mit großem Fleiß zusammengestelltes Literatur- und Synonymenverzeichnis, so daß die KRIEGERsche Bearbeitung wohl als grundlegend bezeichnet werden darf.

B. SCHUSSNIG (Wien)

Küster E., Die Pflanzenzelle. Vorlesungen über normale und pathologische Zytomorphologie und Zytogenese. 8°. XII und 672 S., mit 323 Textabb. Jena: G. Fischer, 1935. — Geh. RM 34,—, geb. RM 36,—.

Durch KÜSTERS Buch wird die botanische Literatur um ein Standardwerk reicher, das sich der Organographie GOEBELS, der Physiologischen Pflanzenanatomie HABERLANDTS, der Mikrochemie von MOLISCH, der Pflanzenphysiologie von BENECKE-JOST an die Seite reiht. Es ist das erste umfassende Lehrbuch der gesamten Zell-Anatomie. Das Werk ist aus Vorlesungen und Vorträgen hervorgegangen und trotz gründlicher Durcharbeitung und Ergänzung verleugnet der Text diese Herkunft nicht. Ermüdende Ausführlichkeit eines Hand- und Nachschlagebuchs wird vermieden; oft wird das Gesagte an ausgewählten Beispielen erläutert. Dafür erfährt die Materie eine gedankliche Durchdringung, die in ihrer Reife und Eigenart neuen und bekannten Stoff in gleicher Weise reizvoll macht.

Das Buch gliedert sich in sieben Hauptabschnitte: I. Protoplasma, II. Zellkern, III. Plastiden, IV. Vakuole, V. Stärkekörner, Kristalle und andere tote Inhaltskörper, VI. Membran, VII. Entwicklung der Zelle. Das entspricht etwa den Kapiteln der Zytologie in unseren Lehr-

büchern. Allein der Inhalt der klassischen „Anatomie“ wird in geradezu erstaunlicher Weise bereichert. Im Abschnitt „Protoplasma“ (116 S.) wird Form und Konfiguration des Protoplasten und deren Wechsel in der Entwicklung und im Experiment (Zentrifugierung, Plasmolyse, Systrophe, Vakuolenfurchung usw.) behandelt, sodann Schichtung, Bewegungserscheinungen, Aggregatzustand, Struktur, Degeneration und Nekrose, Plasmodesmen. Die vielfach schwierige Abgrenzung gegen die Zellphysiologie wird dabei scharf und glücklich gehandhabt. Im Abschnitte „Zellkern“ (114 S.) legt sich Verf. gewisse Beschränkung auf, da TISCHLER in LINSBAUERS Handbuch schon eine Gesamtdarstellung der Karyologie gegeben hat. Um so eigenartiger gegenüber allen bisherigen Darstellungen ist wieder der folgende Abschnitt „Plastiden“; es sei erlaubt, hier die Kapitel aufzuzählen, um an diesem Beispiel einen Begriff vom Reichtum des Gebotenen zu geben: Definition, Form und Größe der Chloroplasten, Zahl derselben, Chromoplasten, Leukoplasten, Heteromorphie der Plastiden. Inhaltskörper der Plastiden, Augenfleck, Vermehrung, Metamorphose der Plastiden, Chondriosomen (... „höchst wahrscheinlich liegen ... die Dinge so, daß Plastiden stets nur aus Plastiden, niemals aus Gebilden anderer Art sich entwickeln, so daß das durch die Chondriosomenforschung gebrachte Intermezzo keine Revision der alten Lehre von der Kontinuität der Plastiden nötig macht“ ...). Struktur und Aggregatzustand der Plastiden, Bewegungen, Funktion der Plastiden, Degeneration und Nekrose der Plastiden, plastidenähnliche Gebilde. — In den folgenden Abschnitten steht die mikroskopisch-morphologische Betrachtung im Vordergrund, für die ja seitens der Mikrochemie durch MOLISCH der Grund bereits gelegt war.

Besonderer Hervorhebung wert scheinen dem Ref. zwei Züge des Werkes, seine Stellung zur systematischen Botanik und zur pathologischen Anatomie. Der Verf. vereinigt systematisch-zellmorphologisches und allgemein botanisches Wissen in einzig dastehender Art. Er gibt zahllosen Befunden, die bisher nur dem Spezialisten geläufig, bloß in der algologischen oder mykologischen Fachliteratur behandelt waren, erstmalig ihren Platz im Lehrgebäude der allgemeinen Botanik, den sie fortan behalten werden. Dies wird das Werk auch dem Tallophytenforscher nahebringen, welcher Richtung er im einzelnen angehören mag. Und mancher Spezialist wird künftig das hier mit genialem Wurf erstellte Lehrgerüst moderner Zellenkunde heranziehen, um selbst seine Neubefunde am rechten Platze einzureihen.

Daß auch der Zellpathologe überall zu Worte kommt und daß normales und pathologisches Zellgeschehen in glücklichster Weise zur Einheit verwoben erscheint, kann bei des Verf. bekannter, führender Stellung auf dem Gebiete nicht verwundern. So bringt das neue Werk auch die zytologische Ergänzung und Weiterführung zur 1925 in 3. Aufl. erschienenen, vorwiegend histologisch orientierten „Pathologischen Pflanzenanatomie“ des Verf.

Die Schönheit und Eigenart des KÜSTERSEN Stils macht das Studium des Werkes für den Verstehenden zum Genuß. Es wird keinem Fachbotaniker, wird in keiner wissenschaftlichen Bibliothek fehlen dürfen.

K. HÖFLER (Wien)

Lüdi W., Das Große Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung. (Veröffentl. des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 11. Heft.) Gr.-8°. 344 S., mit 47 Textabb., 3 Profiltafeln und 2 Karten. Bern: H. Huber, 1935. — Schw. Fr. 19,80.

Verf. versucht, Aufbau und Entstehungsgeschichte des zwischen dem Bieler-, Neuenburger- und Murtensee liegenden Moosgebietes klarzulegen.

Dieses Gebiet war am Ende der letzten Eiszeit von einem 100 km langen und 15 km breiten See überdeckt und auch in der Folgezeit den furchterlichsten Überschwemmungen ausgesetzt, wurde nun aber durch Entwässerung einer intensiven Bebauung zugänglich gemacht.

Ausgehend vom heutigen Zustande, entwickelt der Verf. auf Grund vieler Bodenprofile und Pollendiagramme seine Auffassung über die Seespiegelschwankungen und die Waldentwicklung vor der Korrektion und zieht einen Vergleich mit der vorgeschichtlichen und geschichtlichen Chronologie.

Ende der Haselzeit beginnen vier starke Seespiegelschwankungen, die in der gestörten Sedimentationsfolge zu erkennen sind. Die Aare, deren Einzugsgebiet zu zwei Fünftel in den Alpen liegt, füllt das Große Moos wiederholt mit Schutt an und wechselt sehr oft ihr Bett von Osten nach Westen und umgekehrt.

Der Verf. gibt am Schlusse eine Zusammenfassung der Ergebnisse und ein reichliches Literaturverzeichnis.

Das Buch ist für den Biologen und Praktiker gleich wertvoll. Der Biologe bekommt viele neue Anregungen durch die dem Verf. seit jeher eigene dynamische Arbeitsweise. Der Praktiker kommt zur Erkenntnis, wie wertvoll es sein kann, wenn vor Angriffnahme der Entwässerungsarbeiten die Entstehungsgeschichte des Moores geklärt und den Profilen nachgegangen wird; denn es kann gewiß nicht gleichgültig sein, wo gegebenenfalls die Entwässerungsgräben gezogen werden.

E. AICHINGER (Villach)

Magnusson A. H., *Acarosporaceae* und *Thelocarpaceae*. (RABENHORSTS Kryptogamenflora, 2. Aufl., IX. Bd., 5. Abt., 1. Teil, Liefg. 1, S. 1—320, mit 64 Textabb.) Leipzig: Akad. Verlagsges., 1935.

Das gemeinsame und charakteristische Merkmal beider Familien bildet die Vielsporigkeit der Schläuche. Die Sporen sind meist äußerst klein (selten über 6μ), einzellig und bis zu 200 in einem Schlauch gedrängt. In ZAHLBRÜCKNERS System wird nur eine Familie anerkannt. Auf Grund der eigentümlich flaschenförmigen Schläuche hat aber A. L. SMITH in Monogr. Brit. Lich. (1911) *Thelocarpon* als eigene Familie abgetrennt, und Verf. ist der Ansicht, daß letztere Gattung überhaupt eher zu den Pyrenocarpen gehört, wegen der sich mit einem Porus öffnenden Fruchtwarzen, gesteht aber anderseits doch zu, daß Anklänge an die Fruchtbildung bei den Pertusarien vorhanden sind.

Unter den *Acarosporaceen* nimmt die Gattung *Sporastatia* mit nur zwei Arten infolge der strahligen Ausbildung des gefelderten Lagers und des breiten schwarzen Vorlagers eine Sonderstellung ein. Von den Gattungen mit vom Thallus nicht umkleideten Apothecien besitzt *Biatorella* (16 Arten) biatorinische, *Sarcogyne* (ebenfalls 16 Arten) lecideinische Früchte. Gegenüber den entsprechenden Sektionen von *Lecidea*, *Biatora* und *Eulecidea*, ist die Anzahl der Sporen im Schlauch das unterscheidende Merkmal. Der Gattung *Biatorella* stehen verschiedene gonidienlose, also gegenwärtig als Pilze bezeichnete Formen sehr nahe, die zu den Gattungen *Tromera* und *Ahlesia* gestellt werden.

Die größte Gattung, *Acarospora*, wurde vom Verf. 1929 monographisch behandelt. Sie wird nach der Farbe des Lagers in zwei Untergattungen geteilt: *Xanthothallia* mit gelbem und *Phaeothallia* mit rotbraunem Lager. In jeder dieser Gruppen gibt es Sektionen mit gefeldertem (*Euzanthothallia* und *Euacarospora*) und mit effigiertem Thallus (*Epithallia* und *Trochia*).

Da die hierdurch entstandenen Gruppen noch immer groß und unübersichtlich erscheinen, werden noch andere Merkmale zur Einteilung herangezogen. Dicke der Lagerrinde, Höhe des Hymeniums, Dicke der Paraphysen, Merkmale, die oft sehr schwankend und daher von recht zweifelhaftem systematischem Wert sind. Es werden hier aus dem Gebiete 98 Arten angeführt, während die Monographie 199 umfaßt. Als letzte Gattungen werden *Glypholecia* — ebenfalls wie *Acarospora* mit eingesenkten, aber aus zahlreichen Einzelhymenien zusammengesetzten Früchten, 1 Art — und *Ma. ronea* mit sitzenden Apothecien, ebenfalls 1 Art, behandelt.

K. REDINGER (Wien)

Overbeck, F. und H., Mittelgebirgsflora. Die charakteristischen Bergpflanzen Deutschlands. 80. 112 S., mit 13 Textabb. und 33 Farbetafeln. München: J. F. Lehmann, 1935. — RM 7,—.

Das Buch hat viel Ähnlichkeit mit den verschiedenen farbig illustrierten Taschenfloren der Alpenpflanzen, z. B. mit der „Alpenflora“ von G. HEGI und G. DUNZINGER. Es bezieht sich aber, wie der Titel sagt, auf die Mittelgebirge Deutschlands. Daß auch für diese eine gediegene, gut illustrierte Taschenflora geschaffen wurde, ist sehr zu begrüßen. Es wurden in erster Linie jene Pflanzen behandelt, die dem Pflanzenkleid der Mittelgebirge im Gegensatz zur Ebene und Hügelregion floristisch das besondere Gepräge verleihen, dann aber auch manche Pflanzen, die sowohl in der Ebene als auch im Gebirge zu Hause sind und dem Gebirgswanderer öfters unterkommen. Auffälligere Pflanzen treten natürlich stärker in den Vordergrund, doch sind auch Gramineen, Cyperaceen, Juncaceen usw. nicht ganz vernachlässigt. Farbig abgebildet sind 188 Pflanzen; einige weitere Arten sind in schwarzen Textbildern dargestellt. Die zumeist recht guten und charakteristischen, teilweise vorzüglichen Farbenbilder sind von HERMINE OVERBECK (die Orchideen-Tafel von ERICH NELSON) gemalt. Der von FRITZ OVERBECK verfaßte Text, der wissenschaftlich vollkommen auf der Höhe steht, berücksichtigt außer den abgebildeten Pflanzen auch noch einige andere diesen ähnliche Arten. Von jeder Pflanze sind nach einer voll ausreichenden Beschreibung die Blütezeit, das Vorkommen im Gebiet und die allgemeine Verbreitung angegeben. Nicht selten findet man auch Angaben über physiologische und ökologische Eigentümlichkeiten, Bestäubung, Samenverbreitung, Giftigkeit, Verwendung usw., wodurch das Buch wesentlich interessanter wird und auch an lehrhaftem Werte gewinnt. Auch die Erklärungen der Namen sind sehr wertvoll. Den Beginn des Buches (S. 4—8) bildet eine kurze pflanzengeographische Einleitung. Die Anordnung des Stoffes folgt dem ENGLERschen System. Der Speziesbegriff ist manchmal etwas weit gefaßt. In der Nomenklatur folgt Verf. nicht immer den internationalen Regeln, wohl aus Gründen der Konservativität. — Hoffentlich findet das hübsche Buch eine recht weite Verbreitung und führt der Pflanzenwelt neue Freunde zu.

E. JANCHEN (Wien)

Rechinger, K. H. fil., Ergebnisse einer botanischen Reise in den Bertiscus (Nordalbanische Alpen). (Repertorium spec. nov. regni veget., Bd. XXXVIII, 1935, S. 137—152, 319—389.)

Die Forschungsreise, deren Ergebnisse Verf. hier veröffentlicht hat, wurde von ihm gemeinsam mit Dr. FRIDA RECHINGER und Dr. JOSEF SCHEFFER im Juli 1933 unternommen. Sie bewegte sich im nordöstlichen und nördlichen Teile des „Bertiscus“, in von Botanikern bisher wenig oder

gar nicht besuchten Gegenden, die politisch jetzt zu Jugoslawien gehören, jedoch in dem früher üblichen geographischen Sinne (wie auch in HAYEKs Prodrum florae Balcanicae) zu Albanien. — Die in der Reihenfolge des DE CANDOLLESchen Systems angeordnete Aufzählung der gesammelten (und beobachteten) Pflanzen umfaßt die stattliche Zahl von 1169 (Arten, Unterarten, Varietäten und Bastarde), und zwar 1029 Dicotyledonen, 8 Gymnospermen, 79 Monocotyledonen, 24 Pteridophyten, 23 Lichenen. Die letztgenannten sind von F. KUŠAN (Zagreb), die Cyperaceen und meisten Gramineen von J. SCHEFFER (Bratislava), die Orchidaceen von J. RENZ (München), *Hieracium* von H. ZAHN (Haigerloch), *Thymus* von K. RONNIGER (Wien), *Festuca* von J. VETTER (Wien), einige weitere Gattungen von anderen Spezialisten bearbeitet. Neue Arten sind: *Onobrychis bertisceae* ŠIRJAEV et RECH. fil., *Rubus ipecensis* RECH. fil., *Centaurea ipecensis* RECH. fil., *Hieracium agastum* RECH. fil. et ZAHN, *Hieracium gusinense* SCHEFFER et ZAHN, *Hieracium Schefferi* RECH. fil. et ZAHN, *Rumer balcanicus* RECH. fil. (1934), *Festuca spiralifibrosa* J. Vetter. Außerdem werden 9 Unterarten, 12 Varietäten, 1 Form und 7 Bastarde als neu beschrieben. Recht ansehnlich ist auch die Zahl der für „Albanien“ neuen Pflanzen. — Durch die vorliegende Arbeit wurde die Erforschung einer der wenigst bekannten Gegenden Europas, die seit langem das Interesse auch der österreichischen Botaniker erregt hat, in sehr dankenswerter Weise gefördert. E. JANCHEN (Wien)

Reinöhl Fr. Pflanzenzüchtung. (Schriften d. Deutschen Naturkundevereins. Neue Folge, Bd. 1.) 8°. 112 S., mit 64 Kunstdrucktafeln und zahlreichen Textbildern. Oehringen: Hohenlohische Buchhandlung Ferd. Rau, 1935. — In Leinen geb. RM 3,50.

Das vorliegende Büchlein setzt die Kenntnis der mendelistischen Vererbungslehre und der Methodik der Pflanzenzüchtung voraus. Dadurch war es möglich, auf dem knappen Raume einen Überblick über das auf vielen Gebieten der Pflanzenzüchtung bisher praktisch Erreichte zu geben und Zukunftsmöglichkeiten anzudeuten.

Nach kurzen einleitenden Ausführungen über Auslese, Kreuzung, Mutation, Abstammung und Heimat unserer Kulturpflanzen u. a. m. behandelt der Verfasser einzelne wichtigere Kulturpflanzen etwas eingehender. Er bespricht die Züchtung unserer Getreide, die Kartoffel, das Obst, darunter auch das Beerenobst und die Weinrebe, die Zuckerrübe, die Gemüse, den Tabak, den Lein, die Ölpflanzen, die eiweißhaltigen Futterpflanzen, die Futterrüben und schließlich die Forstpflanzen und einige gärtnerische Blumenzüchtungen.

Bei der Schilderung der einzelnen Pflanzen kommt dem Verfasser seine ausgebreitete Literaturkenntnis auf diesem Gebiete zu statten, so daß er bei sehr vielen Pflanzen zunächst deren wirtschaftliche Bedeutung, Urheimat, eventuelle Wanderwege, Chromosomenverhältnisse besprechen kann, um dann auf die wichtigsten Züchtungserfolge einzugehen. Oft ergibt sich die Möglichkeit, weitere wünschenswerte Zuchtziele anzudeuten.

Die einzelnen Ausführungen sind ausreichend und klar und vielfach von sehr guten Abbildungen begleitet.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß dem Verfasser seine Absicht vorzüglich gelungen ist, die für die Volkswirtschaft wichtigsten Kulturpflanzen eingehender zu besprechen und gleichzeitig Beispiele auszuwählen, die sich für Züchtungsvorgänge als besonders lehrreich erweisen.

W. HIMMELBAUR (Wien)

Scheibenpflug, H., Berge um uns. Der Alpen Werden, Sein und Leben. Gr.-8°. 216 S., mit 67 Textabb. und 14 Schwarzdrucktafeln. Wien (Zürich, Prag): Büchergilde Gutenberg, 1935. — Geb. S 5,40 (für Mitglieder).

Dieses „den Bergen und allen, die in die Berge gehen“ gewidmete Buch ist eine volkstümlich gefaßte, allgemein naturwissenschaftliche Schilderung der Alpen, die ebenso durch ihre wirkungsvolle Sprache, wie durch sehr schöne Bebilderung angenehm auffällt. Außer den geologischen Verhältnissen (einst und jetzt), der Tierwelt und den Beziehungen zum Menschen findet auch die Pflanzenwelt entsprechende Berücksichtigung, und zwar behandelt Verf. die Lebensverhältnisse der Alpenpflanzen in engster Beziehung zum Klima und zu den anderen äußeren Faktoren. Verf. hat nicht nur die wichtigste Literatur gut verwertet, sondern schöpft auch stets aus eigener Anschauung und Erfahrung. In angenehmem Gegensatz zu manchen anderen volkstümlichen Schriften hat man hier überall den Eindruck sachlicher Gediegenheit. Nur ganz wenige Ungenauigkeiten und Versehen sind dem Ref. aufgefallen; von letzteren seien zwei hier erwähnt. Wenn (auf S. 138) unter den Pflanzen des Bergwaldes der „Venushaarfarn“ (*Adiantum capillus Veneris*) genannt ist, so liegt hier offensichtlich eine Verwechslung mit einem anderen Farn, vielleicht *Cystopteris fragilis* oder *Nephrodium dryopteris*, vor. So dankenswert es ist, den Leser zu einer klaren Unterscheidung von Tanne und Fichte anzuleiten und ihm einschärfen, daß die sogenannten Tannenwälder der Alpen in Wirklichkeit Fichtenwälder sind, so schießt Verf. doch stark übers Ziel, wenn er behauptet, daß die „an wärmere Gebiete gebundene“ Tanne „in den Alpen ganz fehlt, da sie keine bergsteigerischen Fähigkeiten und Ambitionen hat“. In Wirklichkeit steigt die Tanne sogar in Niederösterreich bis ungefähr 1450 m, sonst in den Alpen bis ungefähr 1600 m, selten sogar (im Oberengadin) bis gegen 1900 m. In der Literatur hätte das gemeinverständlich geschriebene Buch von R. SCHARFETTER über „Alpenpflanzen“ (1927), das die ökologische Geobotanik derselben in ausgezeichnete Weise behandelt, jedenfalls Erwähnung verdient.

E. JANCHEN (Wien)

Schiller J., Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung.

2. Teil. (Dr. L. RABENHORST's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., X. Band, 3 Abt., herausgeg. von R. KOLKWITZ, 2. Teil.) Liefg. 1 und 2 (S. 1—320, mit 336 Textabb.). 8°. Leipzig: Akad. Verlagsgesellschaft, 1935. — Je RM 31,60.

Der erste Teil dieses Werkes wurde hier bereits besprochen (vgl. Österr. Botan. Zeitschr., Bd. LXXXII. 1933. S. 272). Der zweite Teil beginnt mit einem Anhang zu den *Gymnodinales*, und zwar mit der 6. Familie der *Gymnosclerotaceae* (nom. nov.). Sie umfaßt die 4 Gattungen *Gymnaster*, *Achradina*, *Monaster* und *Amphilothus*, die durch intraplasmatische Skelettbildungen ausgezeichnet sind. Für *Gymnaster* hat W. ZIMMERMANN eine „Zentralkapsel“ nachgewiesen, was an ähnliche Bildungen der Radiolarien erinnert. SCHILLER schließt sich SCHÜTT und ZIMMERMANN in der Annahme der nahen Beziehungen zu den *Gymnodiniaceen* an und meint, daß in den symmetrisch angeordneten Trichocysten oder Trichiten von *Gymnodinium Dogieli* die etwaigen Vorläufer der symmetrisch angeordneten Skeletthälften der *Gymnosclerotaceen* zu suchen wären.

Darauf folgt die zweite Ordnung der *Blastodinales*, jener zuerst von CHATTON genauer studierten, hochinteressanten parasitischen Dinoflagellaten, mit ihrer weitgehend durchgeführten morphologischen und physiologischen Differenzierung ihres meist zweigegliederten Zellkörpers. Die systematische

Gliederung dieser Ordnung wird in Anlehnung an CHATTON auf Grund der Schwärmertypen vorgenommen. SCHILLER unterscheidet 6 Familien, die *Paradiniaaceae* (Schwärmertypus: *Pronoctilucaeae*), die *Blastodiniaaceae* (Schw.-T.: *Gymnodinium*), die *Syndiniaaceae* (Schw.-T.: *Gyrodinium*), dann eine vierte, unbenannte Familie nach dem Schw.-T. *Cochlodinium* (von CHATTON für *Syndinium* ? angegeben), die *Endodiniaaceae*, bei denen Schwärmerbildung fehlt, und schließlich die *Ellobiopsidaceae*, deren Zugehörigkeit zu den Dinoflagellaten allerdings noch fraglich ist (Schwärmertypus abweichend!).

Die dritte Ordnung der *Peridinales* bildet den Rest der ersten Lieferung und setzt sich in der zweiten fort. Darüber wird bei Abschluß der Ordnung im Zusammenhang referiert werden. Es sei aber jetzt schon auf die sorgfältige Gliederung in Familien und Gattungen sowie auch auf die reichliche Illustrierung der Arten hingewiesen, was sowohl für den außerordentlichen Fleiß des Verf. als auch für das weitgehende Entgegenkommen des Verlages ein beredtes Zeugnis ablegt.

B. SCHUSSING (Wien)

The Palestine Journal of Botany and Horticultural Science. Editor: H. R. Oppenheimer. Vol. I. 1935/36, Nr. 1. 8°. 96 S., mit 8 Textabb. — Rehovot (Palästina); für das Ausland bei W. JUNK, den Haag.

Mit diesem 1. Heft erscheint eine neue Zeitschrift, über deren Zweck und Ziel uns der Herausgeber, der Botaniker H. R. OPPENHEIMER, in einer Einleitung Aufklärung gibt. Er beabsichtigt, eine Zeitschrift zu schaffen, die hauptsächlich für Forscher, die in Palästina arbeiten, bestimmt ist, ohne aber ausländische Botaniker auszuschließen. Jährlich sollen in zwangloser Folge drei Hefte erscheinen, die zusammen einen Band bilden. Der Herausgeber ist bestrebt, all das, was in Palästina in wissenschaftlicher Botanik und Hortikultur geleistet wird, zu zentralisieren und in dem erwähnten Journal festzuhalten. OPPENHEIMER gibt sodann einen Überblick über den gegenwärtigen Zustand der Untersuchungen auf dem Gebiete der botanischen, gärtnerischen und forstlichen Forschung in Palästina, und aus der historischen Betrachtung ergibt sich, daß bisher hauptsächlich Systematik und Pflanzengeographie gepflegt wurde, sehr wenig aber Morphologie, Anatomie und Physiologie.

Es folgen nun fünf Abhandlungen über folgende Themen: 1. MINA NADEL, Über den Einfluß verschiedener Fixierungsmittel auf das Verhalten der Spaltöffnungen. 2. H. R. OPPENHEIMER, Kritische Bemerkungen über den Wert der LLOYDSchen Alkoholfixierung für die Messung der Spaltöffnungsweite. 3. E. HARËUBENG, *Cuscuta monogyna* VAHL. 4. H. R. OPPENHEIMER, HUGO DE VRIES als Pflanzenphysiologe. 5. R. FALCK, Die Anwendung von Atmungsgiften bei der Heilung und prophylaktischen Behandlung des lebenden Baumes. Mit Ausnahme der in deutscher Sprache abgefaßten Abhandlung OPPENHEIMERS über HUGO DE VRIES ist im übrigen die ganze Zeitschrift in englischer Sprache geschrieben.

OPPENHEIMER hat das 1. Heft der neuen Zeitschrift dem Andenken des jüngstverstorbenen großen Pflanzenphysiologen HUGO DE VRIES gewidmet und diesen in ausgezeichnete Weise nach seinen Leistungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete gewürdigt.

H. MOLISCH (Wien)

Vierhapper F. †, Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). Mit einem Geleitwort von H. HANDEL-MAZZETTI. (Abhdl. d. Zoolog.-Bot. Gesellschaft Wien, Bd. XVI, Heft 1.) 1935. Gr.-8°. 289 S., mit einer Übersichtskarte.

Der Verfasser gliedert seine Gebietsmonographie in einen vegetationskundlichen und einen floristischen Teil. Im ersteren beschreibt der Verf. fast alle Pflanzengesellschaften und ordnet diese, bei den Gehölzen beginnend, nach physiognomischen und ökologischen Gesichtspunkten. So werden u. a. die Gehölze, Grasfluren, Hochmoore, Staudenfluren, Schnee- und Rohbodengesellschaften, Wassergesellschaften, ruderales, segetales und andere anthropogene Gesellschaften, im ganzen über 60 mehr oder weniger gut umschriebene Vegetationseinheiten behandelt.

Einleitend bespricht der Verfasser die topographischen, geologischen und klimatischen Verhältnisse und gibt einige phänologische Daten. Das Gebiet ist infolge der reichen geologischen Gliederung und der vielen sekundären Böden, die immer wieder durch Anfangsgesellschaften besiedelt werden, sehr reich an Pflanzenarten. Es ergaben sich 1165 gute Arten in 401 Gattungen.

Der Verf. schließt sich weder der nordischen Schule, noch der Schule Zürich-Montpellier vollständig an, kommt aber doch zu der Überzeugung, daß am bedeutsamsten jene Arten der Assoziation sind, die zugleich einen hohen Konstanz- und einen hohen Treuegrad besitzen. Auch nach Ansicht des Verf. ist eine Unterscheidung der edaphisch bedingten Anfangs-, Übergangs- und Dauergesellschaften von den klimatisch bedingten Klimaxgesellschaften zum Verständnis der vegetationskundlichen Zusammenhänge notwendig. Der Verf. hat seine vegetationskundlichen Aufnahmen mit Ausnahme jener in der Furchenschwingeltrift (*Festucetum sulcatae*) nicht nach einer der neuesten Methoden durchgeführt: aber man erkennt beim Studium der Arbeit mit aller Deutlichkeit, daß der Verf. dank seiner reichen Erfahrung und jahrzehntelangen Arbeit auch ohne solche Methodik die wesentlichen floristischen und ökologischen Merkmale der Pflanzengesellschaften von den unwesentlichen Merkmalen sicher zu trennen imstande war.

Die allerwichtigste Arbeit vegetationskundlicher Studien wird immer die Erfassung und richtige Abgrenzung der Vegetationseinheiten sein und daher wird jede noch so „modern“ erscheinende Arbeit wertlos, wenn sie dieser Forderung nicht nachkommt. Daher ist die Arbeit des Verf., trotz seines eigenen Einwandes, daß sie nicht nach den neuesten Methoden erarbeitet wurde, als vollkommen zeitgemäß zu werten und sie wird deshalb auch die unerläßliche Voraussetzung weiterer Arbeiten über den Lungau sein.

Der Fachmann und der Pflanzenfreund werden aus der Lungauarbeit sehr viel entnehmen können. So erkennen wir, daß auch im Lungau die Arten *Listera cordata*, *Pirola uniflora*, *Luzula luzulina*, *Lycopodium annotinum* Charakterarten des subalpinen Fichtenwaldes sind, daß der moosreiche normale Typus des Fichtenwaldes mit dem heidelbeerreichen Typus genetisch verbunden ist und daß schließlich der Hochstauden- und der Farntyp des Fichtenwaldes ihr Dasein besonderen Bodenverhältnissen verdanken.

Wir erkennen die Bedeutung von *Streptopus amplexifolius* für die Erlenwälder, von *Actaea spicata* und *Aruncus silvester* für die Schluchtwälder und sehen die Zusammenhänge, welche zwischen dem Vorkommen von *Festuca sulcata*, *Inula salicina*, *Laserpitium pruthenicum* und dem ehemaligen, zweifellos durch den Menschen zurückgedrängten Eichenwald bestehen.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, das die Herausgabe erleichterte, wird in dem Buche überaus viele Hinweise finden, die für die Bodenkultur von größter Bedeutung sind. So bekommen wir Einblick in die Verteilung der natürlichen und der wirtschaftlich beeinflussten Waldgesellschaften, wir erkennen, daß die Buche im Lungau nicht beheimatet ist und man daher mit einem sonst so wertvollen Buchenunterbau hier keinen

Erfolg haben wird, wir erkennen auch aus der Verbreitung der Furchenschwingeltrift, wo der Eichenwald aufgebracht werden könnte, und wir sehen aus der Verbreitung von *Peucedanum ostruthium*, wo und wie man die Heidelbeerwälder durch Grünerlenunterbau verbessern könnte. Daneben finden wir auch in den Grasfluren und Segetalvereinen wichtige Hinweise für unsere Volkswirtschaft.

Der Verf. rechnet im Sinne der skandinavischen Forscher die Schneetälchen und die Schuttschneebodengesellschaften zu den azidiphilen Schneebodengesellschaften und betrachtet Schneetälchen nicht als synonym mit *Salicetalia herbaceae*, zu denen z. B. BRAUN-BLANQUET das *Polytrichetum sexualis* und das *Salicetum herbaceae*, nicht aber die Niedergrasflur von *Poa annua* v. *supina* rechnet. Die in der Pflanzengeographie allgemein gebrauchten Begriffe „azidiphil“ und „basiphil“ werden auch vom Verf. verwendet. Diese Bezeichnungen sind sehr glücklich gewählt, denn die Pflanzen lieben ja nicht den sauren oder basischen Boden, sondern können diesen oder jenen ertragen. Sie werden im Konkurrenzkampfe dorthin gedrängt, wo andere Pflanzen weniger zusagende Lebensbedingungen finden.

Im Prodrômus einer Flora der Gefäßpflanzen des Lungaus zählt der Verf. die im Gebiete im Freien vorkommenden und die wichtigsten kultivierten Arten auf und schildert ihre Verbreitung. Er stützt sich bei Arten, die er nicht selbst feststellen konnte, auf die Literatur, in der 87 Arbeiten angeführt werden.

Die Arbeit ist, wie HANDEL-MAZZETTI in seinem Geleitwort hervorhebt, schon deshalb so wertvoll, weil überall das für den Verf. so kennzeichnende Streben zu wissenschaftlicher Auffassung und zur Ausschaltung wertlosen Ballastes bemerkbar ist. Besonders aber muß die jüngere Generation, die im Lungau und in seiner Umgebung die vegetationskundlichen Zusammenhänge weiter verfolgen wird, dem Verf. dankbar sein. So lebt der so früh verstorbene Verf. mit dieser wertvollen Arbeit für uns weiter und es gebührt der Zoolog.-Bot. Gesellschaft, insbesondere aber dem Obmann der Kommission für pflanzengeographische Kartenaufnahmen, Herrn Kustos Dr. H. HANDEL-MAZZETTI für die Herausgabe bester Dank. E. AICHINGER (Villach)

W. Wangerin und Schröter C., Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Liefg. 47 (Bd. I, 4. Abt., S. 385—480, mit 41 Textabb.); Liefg. 48 (Bd. I, 4. Abt., S. 481—576, mit 65 Textabb.); Liefg. 49 (Bd. II, 1. Abt., S. 861—951, mit 59 Textabb.); Liefg. 50 (Bd. I, 4. Abt., S. 577—672, mit 23 Textabb.). Gr.-8°. Stuttgart: E. Ulmer, 1934, 1934, 1935, 1935. — Preis jeder Lieferung RM 6,—.

Die Besprechungen der letzten vorausgegangenen Lieferungen vgl. in dieser Zeitschrift, Bd. LXXXIII, 1934, S. 75. Die vorliegenden Lieferungen 47, 48 und 50 enthalten die Fortsetzung der Bearbeitung der *Orchidaceae* von H. ZIEGENSPECK, und zwar die Gattungen *Leucorchis*, *Gymnadenia*, *Nigritella*; *Orchis*, *Anacamptis*, *Aceras*, *Himantoglossum*, *Serapias*, *Ophrys*. Die letztgenannten 6 Gattungen (mit 28 Arten), welche die Gruppe der *Serapiadinae* bilden, werden zusammenfassend behandelt. Die (auf S. 438 beginnende und noch nicht abgeschlossene Bearbeitung dieser Gruppe ist folgendermaßen gegliedert: I. Morphologie und Biologie und Blüten (S. 439 bis 494); II. Frucht und Samen (S. 495—527); III. Keimlingsentwicklung (S. 527—541); IV. Organographie der erwachsenen Pflanze (S. 541—617); V. Arealgeographie der Serapiadeen und von *Cypripedium* (S. 617—662); VI. Standortsökologie der Serapiadeen einschließlich *Cypripedium* (von S. 662 an). Die Arbeit ist reich an eigenen Untersuchungen der Verf., z. B.

über den Öffnungsmechanismus der Kapseln (auch von *Platanthera*), die Benetzbarkeit der Samen, den Bau der Wurzeln, die Entfaltungserscheinungen u. a. m. Bei Darstellung der geographischen Verbreitung der besprochenen Arten legt Verf. die Arealtypeneinteilung von W. WANGERIN zugrunde. — Lieferung 49 enthält den Schluß der *Moraceae* (einschließlich *Cannabaceae*) von HANS WALTER (S. 861—909, mit 23 Textabb.) und die *Urticaceae* von E. KOLUMBE (S. 910—951, mit 36 Textabb.). Auch diese etwas kürzer gefaßten Bearbeitungen stehen auf voller wissenschaftlicher Höhe. Die Abbildungen in denselben sind feiner ausgeführt als jene in der Orchideenbearbeitung.
E. JANCHEN (Wien)

Wehmer, C. †, Die Pflanzenstoffe, botanisch-systematisch bearbeitet. Bestandteile und Zusammensetzung der einzelnen Pflanzen und deren Produkte. Phanerogamen. **Ergänzungsband** zur zweiten Auflage: Nachträge aus den Jahren 1930—1934. Mitbearbeitet von MAGDALENE HADDERS. Aus dem Nachlasse herausgegeben von HANS AMELUNG. Gr.-8°. IV und 244 S., mit 1 Bildnis. Jena: G. Fischer. 1935. — RM 20,—, geb. RM 21,50.

Die erste Auflage von WEHMERS höchst verdienstvollem Werk ist im Jahre 1911 erschienen (937 Seiten stark), die zweite Auflage, in zwei Bände geteilt, in den Jahren 1929 und 1931 (1511 Seiten stark). Diese zweite Auflage berücksichtigte in ihrem „Nachtrag“ (S. 1272—1342) die Literatur noch bis ungefähr Mitte 1930. Die Zahl der untersuchten Phanerogamen-Arten hat schon damals 4000 überschritten; die ungeheure Zahl der Einzeluntersuchungen ist kaum abzuschätzen. Gerade in den letzten Jahren ist nun auf phytochemischem Gebiete so überaus viel gearbeitet worden, daß nach einer Zusammenfassung der weiterstreuten Literatur ein dringendes Bedürfnis bestand. Trotz seines hohen Alters und schlechten Gesundheitszustandes hat WEHMER bei seinem am 11. Januar 1935 erfolgten Tod das Manuskript des vorliegenden Ergänzungsbandes abgeschlossen hinterlassen. Dieser bringt Nachträge zu rund 1200 Pflanzenarten, welche alphabetisch angeordnet sind. Dadurch konnten die lateinischen Pflanzennamen aus dem Register weggelassen werden; anderseits wird doch manchem Benützer der systematische Überblick über das im Ergänzungsband Gebotene abgehen. Für die sehr große Mühe, der sich Verf. mit Ausarbeitung des überaus wichtigen Buches gegeben hat, wird ihm jeder dankbar sein, der an Pflanzenchemie irgendwie interessiert ist. Vollkommene Zustimmung verdienen auch die Worte, mit denen der Sohn des verstorbenen Verf., Dr. CARL WEHMER jun. (Berlin), sein Vorwort beschließt: „Wenn ich diesem Bande noch einen Wunsch mitgeben darf, so ist es der, daß sich nach dem Tode meines Vaters jemand finden möge, der die Mühe auf sich nimmt, dieses im Dienste der Wissenschaft als nützlich und notwendig erkannte Werk meines Vaters fortzusetzen und damit lebendig zu erhalten.“
E. JANCHEN (Wien)

Wollenweber H. W. und Reinking O. A. Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schädwirkung und Bekämpfung. Gr.-8°. 355 S., mit 95 Textabb. Berlin: P. Parey. 1935. — Preis für Deutschland geh. RM 18,—, geb. RM 20,—.

WOLLENWEBER hat sich durch viele Jahre mit der umfangreichen und hochinteressanten Fadenpilzgruppe *Fusarium* beschäftigt. Stammt doch auch die ausführliche Behandlung dieser Pilzgattung in der letzten Auflage des SORAUERISCHEN Handbuches der Pflanzenkrankheiten aus seiner Feder.

So ist es sowohl vom Standpunkte des Mykologen als auch vom Standpunkte des Phytopathologen außerordentlich zu begrüßen, daß er nunmehr zusammen mit REINKING die Ergebnisse seiner langjährigen Untersuchungen in dem vorliegenden stattlichen Werk, das im wahrsten Sinn des Wortes als Monographie der Gattung *Fusarium* bezeichnet werden kann, zusammengefaßt hat. In der Anordnung des Stoffes sind drei große Teile zu unterscheiden. Nach einer kurzen Einleitung ist der weitaus größte Teil des Buches (142 Seiten) der bis in die jüngste Zeit ziemlich verworrenen Systematik der Gattung *Fusarium* gewidmet. Der Gattungsbegriff *Fusarium* LINK wird einer kritischen Betrachtung unterzogen, eine Liste der Fusarien mit zugehörigen Schlauchformen gegeben, eine Gruppierung der Fusarien in 16 Gruppen versucht. Daran schließt sich ein Bestimmungsschlüssel zu den Gruppen und Untergruppen. Darauf folgt eine Beschreibung der Fusarien und der zugehörigen Schlauchfruchtformen, wieder geordnet nach den einzelnen Gruppen. An diesen systematischen Teil schließt sich die *Fusarium*-Pathologie. In alphabetischer Reihenfolge werden die einzelnen Wirtspflanzen mit den auf ihnen bekannten Fusarien angeführt. Dieser besonders für den Phytopathologen interessante Teil ist reich mit guten Abbildungen versehen und wird auch dem praktischen Pflanzenschutzfachmann durch Anführung der Bekämpfungs- und Vorbeugungsmittel viel Wertvolles bringen können. Im Anschluß daran ist eine Zusammenstellung jener Fusarien gegeben, die auf anderen Pilzen, auf tierischen Lebewesen, auf Rohstoffen und Erzeugnissen des Pflanzen- und Tierreiches sowie im Boden und Wasser vorkommen. Für den Wissenschaftler wertvoll ist weiters die am Schlusse gebrachte *Fusarium*-Synonymie und -Homonymie. Für jeden Mykologen und Phytopathologen bedeutet das auf gediegener Forscherarbeit aufgebaute Werk sicherlich ein willkommenes und schwer entbehrliches Rüstzeug bei weiteren diese Pilzgruppe betreffenden Forschungen. Unter Berücksichtigung der beim Verlag Parey gewohnten gediegenen Ausstattung des Buches muß der Preis desselben als bescheiden bezeichnet werden.

G. KÖCK (Wien)

Zobrist Leo, Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des *Schoenetum nigricantis* im nordostschweizerischen Mittellande. (Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, H. 18.) 8°. 144 S., 6 Taf. 1935. — Fr. 9,50.

Schoenus nigricans besiedelt bekanntlich sehr verschiedenartige Standorte, einerseits Flachmoore (wo es meist gesellig und dominierend auftritt), anderseits sandige und felsige Küsten. Im schweizerischen Mittellande gehört die genannte Assoziation zum Verband des Caricion fuscae, das dauernde Nässe verlangt. Das *Schoenetum nigricantis* s. lat., das wieder drei Subassoziationen umfaßt (für deren eine *Schoenus ferrugineus* bezeichnend ist), gehört zu einer Sukzessionsserie, die vom Mariscetum serrati zum Molinietum coeruleae führt. Die Tafeln bringen Vegetationsbilder.

A. GINZBERGER (Wien)

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.

Akademie der Wissenschaften in Wien

In den Monaten Juni bis Oktober 1935 wurden nachstehende Arbeiten, welche die Botanik und deren Grenzgebiete betreffen, zur Drucklegung eingereicht:

Am 13. Juni 1935:

ROUSCHAL E.: Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit der Wasseraufnahme ganzer Pflanzen.

Am 27. Juni 1935:

BEUTEL E. und KUTZELNIGG A.: Das Verhalten der Zellulose gegen flüssiges Chlor, Jod und Jod-(1)-Chlorid.

TSCHERMAK-SEYSENEGG E.: Über die Genik des Dimorphismus und das Vorkommen von Homostylie bei Primeln.

LIEBEN FR. und BAUMINGER B.: Über das System Zucker-Aminosäure—Hefe.

Am 4. Juli 1935:

SPÄTH E. und BECKE FR.: Über die Trennung der *Anhalonium*-Basen (XV. Mitteilung über Kakteenalkaloide).

WERNECK H. L.: Oberösterreich im Bilde der Phänologie 1926–1930.

FÜRTH O. und HERMANN H.: Farbenreaktionen der Weinsäure, Zitronensäure und Aconitsäure.

Am 17. Oktober 1935:

MLADENOVIC M. und BERKEŠ I.: Über die Elemisäure aus Manila-Elmiharz. VIII. Mitteilung: Über die β -Elemensäure.

JURIŠIĆ J.: Über das Bewurzelungsvermögen der Blattstecklinge von *Bryophyllum calycinum* Salisb.

Sechster Internationaler Botanischer Kongreß

In der Zeit vom 2. bis 7. September 1935 haben sich nahezu tausend Botaniker aus allen Weltteilen beim 6. Internationalen Botanischen Kongreß in Amsterdam zu wissenschaftlichem Gedankenaustausch zusammengefunden. Leider hatte der Kongreß kurz vor seinem Beginn den Präsidenten Prof. Dr. F. A. F. C. WENT durch den Tod verloren. Der Vorsitz des Kongresses wurde hierauf Prof. Dr. J. C. SCHOUTE übertragen. Infolge der ausgezeichneten Vorarbeiten des Vorbereitenden Ausschusses und der umsichtigen Leitung durch den Vorsitzenden hat der Kongreß einen in jeder Hinsicht erfreulichen und befriedigenden Verlauf genommen. Als Kongreßsprachen waren Englisch, Deutsch und Französisch zugelassen. Diese drei Sprachen wurden in geradezu vorbildlicher Weise verwendet. Die wissenschaftliche Arbeit des Kongresses verteilte sich auf 10 Sektionen, die ihre Sitzungen im Kolonialinstitut und in benachbarten Anstalten abhielten. In 13 gut geführten Exkursionen wurde den Kongreßbesuchern die Möglichkeit gegeben, die lebende und die ausgestorbene Pflanzenwelt Hollands und dabei auch die holländischen Landschaften und botanischen Anstalten kennenzulernen. Zahlreiche, größtenteils dreisprachige Druckschriften haben den Teil-

nehmen die Kongreßarbeit und den Aufenthalt in Amsterdam erleichtert. Der Kongreß hat 17 Resolutionen beschlossen, über die in einem der nächsten Hefte der Österreichischen Botanischen Zeitschrift berichtet werden soll. Die Kongreßleitung hat sich auch erfolgreich bemüht, den Teilnehmern den Aufenthalt so angenehm wie möglich zu machen, und der holländische Staat und die Stadt Amsterdam haben diese Bemühungen weitgehend gefördert. Wir können Holland und die holländischen Botaniker zu den Kongreßerfolgen aufrichtig beglückwünschen, und wir sind ihnen für die aufgewandte Mühe von Herzen dankbar.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Neuere Exsikkatenwerke

EIG A., FEINBRUN N., ZOHARY M., *Flora exsiccata Palaestinae*. Cent. III. Jerusalem (Botanische Abteilung der Hebräischen Universität), 1934. — Die Centurien I und II dieses Exsikkatenwerkes sind in den Jahren 1930 bzw. 1932 erschienen.

Herbarium Florae Asiae Mediae, ab Universitate Asiae Mediae editum. Fasc. XXI—XXIII (Nr. 501—575). Taschkent.

LITSCHAUER V. et LOHWAG H., *Fungi selecti exsiccati europaei*. Liefg. 4 (Nr. 151—200). Innsbruck und Wien, 1935.

WEESE J.: *Eumycetes selecti exsiccati*. 27.—29. Lieferung (Nr. 651—725). Wien, 1934.

ZAHLEBRUCKNER A., REDINGER K.: *Lichenes rariores exsiccati*, Nr. 339 bis 360. Wien, 1935.

Alpengarten auf dem Patscherkofel bei Innsbruck

Nach achtjährigen Vorarbeiten wurde am 9. Juli 1935 ein neuer Alpenpflanzgarten auf dem Patscherkofel, südöstlich von Innsbruck, feierlich eröffnet. Dieser Garten liegt nächst der Bergstation der auf den Patscherkofel führenden Seilbahn zwischen 1906 und 1940 m Meereshöhe und ist rund 10000 qm groß. Das Gelände umfaßt den obersten Teil der subalpinen Stufe mit prächtigen Zirbelbeständen, deren Kampfgürtel und die untere alpine Stufe. Der Garten befindet sich in einem Urgesteinsgebiet; doch ist in ihm auch die Flora des Kalkgebirges vertreten, für welche das Substrat aus den im kristallinen Kalk am Fuße des Berges gelegenen Steinbrüchen der Gemeinde Igls herbeigeschafft werden mußte. Der Grund ist zu gleichen Teilen Eigentum des Landes Tirol und der Stadt Innsbruck und wurde von diesen beiden Stellen der Universität Innsbruck zum Zwecke der Gartenanlage gewidmet. Die Durchführung der mühevollen Arbeiten stand unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. ADOLF SPERLICH, Direktor des Botanischen Gartens und Institutes der Universität Innsbruck, der hierbei von dem wissenschaftlichen Stabe seines Institutes sowie von der Tiroler Landes-Forstinspektion unterstützt wurde. Die gärtnerischen Arbeiten, die im wesentlichen erst in den letzten drei Jahren geleistet wurden, sind das Werk des Gärtners VIKTOR HOLZMANN. Der neue Alpengarten ist in erster Linie eine Stätte der Belehrung des Volkes, dient aber zugleich auch als Stützpunkt wissenschaftlicher Forschung. Schon vor seiner Eröffnung wurden in ihm Untersuchungen über den Wasserhaushalt alpiner Gewächse vorgenommen. Der Garten ist nach geobotanischen Gesichtspunkten angelegt und bringt die Pflanzenwelt der Hochgebirge Tirols in möglichst natürlicher Weise zur Darstellung.

Personalnachrichten

Hofrat Prof. Dr. ERICH TSCHERMAK-SEYSENEGG, Vorstand der Lehrkanzel für Pflanzenzüchtung an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, wurde von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Budapest zum auswärtigen Mitgliede gewählt.

Dem Privatdozenten für Pflanzengeographie an der Universität Innsbruck, Dr. HELMUT GAMS, wurde die Lehrbefugnis auf das Gesamtgebiet der systematischen Botanik ausgedehnt.

Studienrat Prof. Dr. LUDWIG LÄMMERMAYR hat sich an der Universität Graz für Ökologie der Pflanzen habilitiert.

Dr. ELISE HOFMANN hat sich an der Universität Wien für Paläobotanik habilitiert.

Dr. HANS STEINER hat sich an der Hochschule für Bodenkultur in Wien für Phytopathologie habilitiert.

Dr. MAXIMILIAN STEINER hat sich an der Technischen Hochschule in Stuttgart für Botanik habilitiert.

Prof. Dr. FRITZ v. WETTSTEIN (Berlin-Dahlem) wurde von der Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin zum ordentlichen Mitglied gewählt.

Prof. Dr. WILHELM BENECKE, Direktor des Botanischen Institutes und Gartens der Universität Münster i. W., ist in den Ruhestand getreten.

Prof. Dr. LUDWIG JOST, emer. Direktor des Botanischen Gartens und Institutes der Universität Heidelberg, feierte am 13. November 1935 seinen 70. Geburtstag.

Privatdozent Dr. HANS BRAUN wurde zum nichtbeamteten außerordentlichen Professor an der landwirtschaftlich-tierärztlichen Fakultät der Universität Berlin, Abteilung für Landwirtschaft, ernannt.

Dr. RICHARD BEATUS hat sich an der Universität Tübingen für Botanik habilitiert.

Dr. RUDOLF FREISLEBEN hat sich an der Universität Halle für Botanik habilitiert.

Dr. ROBERT VON VEH (Pillnitz) und Dr. KURT SCHNEIDER (Dresden) haben sich an der Technischen Hochschule Dresden für Botanik habilitiert.

Dr. B. RADEMACHER hat sich an der Universität Kiel für Pflanzenschutz habilitiert.

Dr. ALFRED BECHERER (Conservatoire Botanique Genève) hat sich an der Universität Genf für Botanik habilitiert.

Dozent Dr. GOETE TURESSON (Universität Lund) wurde zum Professor der systematischen Botanik und Erbliehkeitslehre an der Landbauhochschule in Stockholm ernannt.

Dr. ÅKE GUSTAFSSON wurde zum Dozenten der Botanik an der Universität Lund ernannt.

Dr. G. B. F. DEGELIUS wurde zum Dozenten der Pflanzenbiologie an der Universität Uppsala ernannt.

Gestorben: Prof. Dr. BENJAMIN LINCOLN ROBINSON, langjähriger Curator des Gray Herbariums in der Harvard University, Cambridge (Mass., U. S. A.), am 27. Juli 1935 im 71. Lebensjahre; Prof. Dr. LUJO ADAMOVIĆ, emerit. Direktor des Botanischen Gartens der Universität Beograd.

Inhalt des LXXXIV. Bandes

I. Originalarbeiten

	Seite
BÖHM, ANTON (Wien), Zum Variationsproblem der Peridinieen. (Mit 4 Textabbildungen)	271—281
CAMMERLOHER, HERMANN (Wien), Ein Beitrag zur Flora von Kaimeni (Santorin). (Mit 3 Textabbildungen)	81—90
CHOLNOKI, BÉLA VON (Budapest), Farbstoffaufnahme und Farbstoffspeicherung lebender Zellen pennater Diatomeen. (Mit 2 Textabbildungen)	91—101
FOHN, MARIA (Innsbruck), Zur Entstehung und Weiterbildung der Exkreträume von <i>Citrus medica</i> L. und <i>Eucalyptus globulus</i> LAB. (Mit 7 Textabbildungen)	198—209
GAMS, HELMUT (Innsbruck), Siebente internationale pflanzengeographische Exkursion	225—227
GEITLER, LOTHAR (Wien), Kleine Mitteilungen über neue oder wenig bekannte Blaualgen. (Mit 3 Textabbildungen)	287—291
GEITLER, LOTHAR (Wien), Über zweikernige Cysten von <i>Dinobryon divergens</i> . (Mit 2 Textabbildungen)	282—286
KÖCK, GUSTAV (Wien), LUDWIG HECKE zum Gedächtnis. (Mit 1 Bildnis im Text)	295—301
KRAUSE, M. HEDWIG (St. Pölten, N.-Ö.), Beiträge zur Kenntnis der Wasseraufnahme durch oberirdische Pflanzenorgane. (Mit 4 Textabbildungen)	241—270
LOHWAG, KURT (Wien), Das mykologische Wachsfingernkabinett und die „Pietra fungaja“. (Mit 3 Textabbildungen)	210—218
NEUMANN, MARGARETE (Wien), Die Entwicklung des Pollens, der Samenanlage und des Embryosackes von <i>Pereskia amapola</i> var. <i>argentina</i> . (Mit 5 Textabbildungen)	1—30
PORSCH, OTTO (Wien), Zur Blütenbiologie des Affenbrotbaumes. (Mit 2 Textabbildungen)	219—224
RECHINGER, KARL HEINZ (Wien), Die australischen und neuseeländischen Arten der Gattung <i>Rumex</i> . (Mit 2 Textabbildungen)	31—52
SCHIFFNER, VIKTOR (Wien), Kritische Bemerkungen über <i>Bryopsis</i>	109—116
SCHILLER, JOSEF (Wien) und STEFAN, FRIEDERIKE (Wien), Zur Ökologie zweier stenothermer Kaltwasser-Dinoflagellaten, <i>Gymnodinium tenuissimum</i> und <i>Peridinium aciculiferum</i> . (Mit 1 Textabbildung)	102—108
STROHSCHNEIDER, IPHIGENIE (Wien), Eine neue Aizoacee aus Südafrika. (Mit 1 Textabbildung)	292—294

VIERHAPPER, FRIEDRICH † und RECHINGER, KARL HEINZ fil. (Wien), Bearbeitung der von IGNAZ DÖRFLEDER im Jahre 1904 auf Kreta gesammelten Blüten- und Farnpflanzen. (Mit 5 Text- abbildungen)	123—157 und 161—197
ZACH, FRANZ (Wien), Zur Kenntnis des Formenkreises von <i>Mucor plumbeus</i> BONORDEN. (Mit 1 Textabbildung)	117—122
ZINNECKER, EMMI †, Reduktionsteilung, Kernphasenwechsel und Geschlechtsbestimmung bei <i>Bryopsis plumosa</i> (HUDS.) AG. (Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Protophyten, heraus- gegeben von BRUNO SCHUSSNIG [Wien], XII.). (Mit 6 Text- abbildungen)	53—72

II. Besprechungen

Acta Phaenologica, Deel III	228
Chronica Botanica, Vol. I	229
Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Aufl., Band 16b	230
Flore illustrée du Nord de la Chine, Fasc. 3	158
Handwörterbuch der Naturwissenschaften, 2. Aufl., Band X und Re- gisterband	74
Heimat und Schule, Band III und IV	303
Internationale Regeln der Botanischen Nomenklatur, 3. Ausgabe	232
Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., Bd. IX, Abt. 5 (<i>Lichenes</i>)	309
Desgleichen, Bd. IX, Abt. 6 (<i>Lichenes</i>)	304
Desgleichen, Bd. X, Abt. 3 (<i>Dinoflagellatae</i>)	312
Desgleichen, Bd. XIII, Abt. 1 (<i>Desmidiaceae</i>)	306
Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, Liefg. 47—50	315
Ochrona Przyrody	234
The Palestine Journal of Botany, Vol. I, Nr. 1	313
Übersichtskarte der Moore Österreichs	78

Verfasser der besprochenen Arbeiten:

AMELUNG H. 316	ENGLER A. 230	HARMS J. W. 75
AMES O. 302	EYMA P. J. 77	HILLMANN J. 304
BECKER G. 236	FABER F. C. v. 77	HIRMER M. 236
BOS H. 228.	FALCK R. 313	HOCHREUTINER B. P. G. 232
BOYSEN JENSEN P. 228	FENAROLI L. 234	HOFMEISTER L. 305
BRANDHORST A. L. 228	FREY-WYSSLING A. 158	HUBER B. 75.
BRAUN-BLANQUET J. 73	GEITLER L. 73	HUECK K. 75, 231
BREMELAMP C. E. B. 77	GILLI A. 304	IHNE E. 228
BRIQUET J. 232	GLÜCK H. 75	JOOS G. 74
BURRET M. 302	GROEBBELS F. 303	JUST G. 75
CHASE A. 302	HADDERS M. 316	
CUFODONTIS G. 302	HANDEL-MAZZETTI H. 313, 315	KEÖPECZI NAGY Z. v. 228
DIELS L. 77	HARÉUBENG E. 313	KIN-SHEN H. 158
DITTLER R. 74	HARMS H. 230, 232	KLAPP E. 305
DUNZINGER G. 76		KLINTZ J. 303, 304

KOFLER A. 306	OVERBECK F. 75, 310	STIPEK H. 304
KOFLER L. 306	OVERBECK H. 310	STOUT A. B. 234
KOLKWITZ R. 306, 312	PAX F. 230	SÜSSENGUTH K. 236
KOLUMBE E. 313	PILGER R. 230	TEICHMANN E. 75
KORSCHOLT E. 74	PINKHOF M. 228	TROLL W. 75
KRAUSE K. 230, 302	PORSCH O. 302	TSCHERMAK L. 234
KRIEGER W. 306	PULLE A. 77	TSCHERMAK-SEYSENEGG A. 75
KROEBER L. 76	RABENHORST L. 304, 306, 309, 312	UITTIEN H. 77
KÜHNELT W. 304	RAMSBOTTOM J. 232	URSPRUNG A. 75
KÜSTER E. 75, 307	RECHINGER K. H. fil. 310	VERDOORN F. 229
KUŠAN F. 311	REINKING O. A. 316, 317	VETTER J. 311
LANJOUW J. 77	REINÖHL F. 311	VIERHAPPER F. 313
LINCK G. 74	RENDLE A. B. 229, 232	VIS J. D. 228
LÜDI W. 308	RENNER J. 311	WALTER HANS 316
LYNGE B. 304	RHUMBLER L. 75	WANGERIN W. 315
MAGNUSSON A. H. 309	RONNIGER K. 311	WEATHERWAX P. 235
MAYRHOFER A. 306	RÜBEL E. 73	WEHMER C. 316
MAZEK-FIALLA K. 304	RUHLAND W. 75	WEHMER C. jun. 316
MERRILL E. D. 229	SCHAUM K. 74	WETTSTEIN F. v. 236
MILDBRAED J. 230	SCHAEFFER J. 311	WETTSTEIN R. 236
MONSEN L. 305	SCHAEIBENPFLUG H. 312	WILMOTT A. J. 232
MORTON F. 76	SCHILLER J. 312	WIMMER CH. 304
MULLER F. M. 77	SCHIMPER A. F. W. 77	WIMMER F. E. 302
NADEL M. 313	SCHMIDT O. CHR. 230	WINKLER HANS 74
NANNENGA E. T. 77	SCHRÖTER C. 315	WOLLENWEBER H. W. 316
NELSON E. 310	SKOTTSBERG C. 230	WOODSON R. E. jun. 302
NEVOLE J. 233	SLEUMER H. 230	ZAHN H. 311
OLTMANN F. 74, 75	SÖDING H. 75	ZIEGENSPECK H. 315
OOSTSTROOM S. J. VAN 77	SOLMS-LANBACH H. Graf zu 75	ZOBRIST L. 317
OPPENHEIMER H. R. 313	SPRAGUE T. A. 232	
	STÄHLIN A. 305	

III. Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse usw.

Akademie der Wissenschaften in Wien	79, 160, 238, 318
Botanikertagung in Köln	239
Botanische Vereinigung Mitteld Deutschlands	79
Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft	79
Deutsche Kakteen-Gesellschaft	79
Gesellschaft für Pflanzenzüchtung in Wien	238
II. Hydrobiologischer Ferienkurs auf Hiddensee	239
VI. Internationaler Botanischer Kongreß	239, 318
XI. Internationaler Gartenbaukongreß	239
V. Internationaler Kongreß für Heil- und Gewürzpflanzen	160
X. Sudetendeutsche Botanikertagung	160, 238
Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien	238

IV. Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw. Seite

Alpengarten auf dem Patscherkofel bei Innsbruck	319
Flora Iberica selecta	80
Herbarium Florae Asiae Mediae	319
Institut für Pflanzenbau in Leningrad	80
Neuere Exsikkatenwerke	80, 319

Herausgeber der Exsikkatenwerke:

EIG A. 319	LITSCHAUER V. 319	SCHIFFNER V. 80
	LOHWAG H. 319	SYDOW H. 80
FEINBRUNN N. 319	LUNDELL S. 80	WEESE J. 319
FONT QUER P. 80	NANNFELDT J. A. 80	ZAHLEBRUCKNER A. 319
HERING M. 80	REDINGER K. 319	ZOHARY M. 319

V. Personalnachrichten.

ADAMOVIĆ L. 320	HOFMANN E. 320	SCHMITZ H. 160
ARLAND A. 240	HOFMEISTER L. 160	SCHUMACHER W. 240
		SIMON S. V. 80, 240
BEATUS R. 320	JOST L. 320	STEINECKE F. 160
BECHERER A. 320	LÄMMERMAYER L. 320	STEINER H. 320
BENECKE W. 320	LOESKE L. 240	STEINER M. 320
BERGDOLDT E. 240		TSCHERMAK-SEYSENEGG
BLUNCK H. 80	MERKENSCHLAGER F. 240	E. 320
BRANSCHIEDT P. 80	MEVIUS W. 240	TURESSON G. 320
BRAUN H. 320	MEYER K. 80	
	MIYOSHI M. 240	VEH R. v. 320
CZAJA A. Th. 240	MOTHES K. 240	VOIGT A. 240
		VRIES H. DE 240
DEGELIUS G. B. F. 320	OVERBECK F. 240	
DE VRIES H. 240	PASCHER A. 80, 160	WAGNER A. 240
		WEBER F. 240
FREISLEBEN R. 320	RADEMACHER B. 320	WEHMER C. 80
FRIMMEL F. 160	REINHARDT M. O. 240	WEIMARCK A. H. 240
	RENNER O. 160, 240	WETTSTEIN F. v. 320
GAMS H. 320	ROBINSON B. L. 320	WINKLER HANS 160
GUSTAFSSON Å. 320		
HABERLANDT G. 160	SCHAFFNIT E. 80	ZAHLEBRUCKNER A. 80

VERSTÄNDLICHE WISSENSCHAFT

Band X:

Vom Zellverband zum Individuum. Von Professor Dr. O. Steche, Leipzig. Mit 72 Abbildungen. VIII, 160 Seiten. 1929.

Gebunden RM 4.80 (abzüglich 10% Notnachlaß)

Der Mensch ist der Schlußstein in der aufsteigenden Entwicklung der Lebewelt durch die Jahrmillionen, und diese immer vollendetere Ausbildung wird bedingt durch das Ineinandergreifen von Arbeitsteilung und Vereinheitlichung. Der Verfasser des vorliegenden Buches, das diese ganze Entwicklung anschaulich darstellt, zeigt sie zum Schluß als eine fortschreitende Kette großer Erfindungen der Lebewesen, die ihre Leistungen immer weiter steigern, bis schließlich der Mensch „erfunden“ ist. — Das Buch bespricht alle Fragen in rein naturwissenschaftlicher Art, ist aber so leicht und einfach geschrieben und bietet so viele Illustrationen, daß es für jeden Leser verständlich und interessant ist.

Band XXII:

Biologie der Fortpflanzung im Tierreiche. Von Dr. med. et phil. Ulrich Gerhardt, Professor an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Mit 47 Abbildungen. VIII, 149 Seiten. 1934. Gebunden RM 4.80

Dieses allgemeinverständliche kleine Buch über die Biologie der Fortpflanzung ist für alle diejenigen geschrieben, die den Wundern der belebten Natur nicht teilnahmslos gegenüberstehen. Es regt den Leser zu eigenen Beobachtungen an, denn nur die Beschäftigung mit dem lebenden Tier kann eine wirkliche Vorstellung von der Fülle der Buntheit und oft der Seltsamkeit der Lebenserscheinungen geben. Daher sind auch die biologischen Beobachtungen an einheimischen Tieren in den Vordergrund gerückt.

Band XVIII:

Schlaf und Traum. Von Professor Dr. Hans Winterstein, Direktor des Physiologischen Instituts der Universität Breslau. Mit 22 Abbildungen. V, 135 Seiten. 1932. Gebunden RM 4.80

Die Rätsel von Schlaf und Traum haben schon seit den ältesten Zeiten die Phantasie der Menschen beschäftigt. Für ein Drittel unseres Lebens tauchen wir in die geheimnisvollen Tiefen des Schlafes, aus denen wir nur kärgliche Trümmer von Traumerinnerungen an das Licht des Wachens retten. Was geht in diesem seltsamen Zustand vor? Was ist sein Wesen, sein Sinn und sein Ursprung? Wir sind auch heute noch weit entfernt, den dunklen Vorhang heben zu können, aber die wissenschaftliche Forschung hat doch von verschiedenen Standpunkten aus da und dort einen Blick hinter die Kulissen zu werfen vermocht. Die Ergebnisse dieser Forschung leicht faßlich zu schildern, ist die Absicht des Verfassers in dem neuen Bändchen.

Band XIX:

Die Welt der Sinne. Eine gemeinverständliche Einführung in die Sinnesphysiologie. Von W. v. Buddenbrock, Professor der Zoologie an der Universität Kiel. Mit 55 Abb. VI, 182 Seiten. 1932. Gebunden RM 4.80

Inhaltsübersicht: Von den Sinnen im allgemeinen. — Die Umwelt des Tieres. — Die Sinneszelle. — Reizstärke und Reizerfolg. — Die Beantwortung des Sinnesreizes. — Die Sinnesorgane. — Der Sitz der Sinne. — Lust und Unlust. — Die einzelnen Sinne. — Der Gesichtssinn. — Vom Farbensinn. — Die Konstanz der Sehdinge. — Vom Hören. — Vom Riechen und Schmecken. — Der Tastsinn. — Der Wärmesinn. — Die Schwerkraft und die Organismen. — Die propriorezeptiven Erregungen. — Das Zusammenwirken der Sinne.

Band XXI:

Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen. Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten. Von Professor J. Baron Uexküll und G. Kriszat, Institut für Umweltforschung, Hamburg. Mit 59 zum Teil farbigen Abbildungen. X, 102 Seiten. 1934. Gebunden RM 4.80

Inhaltsverzeichnis: Einleitung. — Die Umwelträume. — Der Wirkraum. — Der Tastraum. — Der Sehraum. — Die fernste Ebene. — Die Merkzeit. — Die einfachen Umwelten. — Form und Bewegung als Merkmale. — Ziel und Plan. — Merkbild und Wirkbild. — Der bekannte Weg. — Heim und Heimat. — Der Kumpen. — Suchbild und Suchton. — Die magischen Umwelten. — Das gleiche Subjekt als Objekt in verschiedenen Umwelten — Schluß.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Vor kurzem erschien:

Paläohistologie der Pflanze

Grundzüge einer Gewebelehre über fossile Pflanzen

Von

Dr. Elise Hofmann

Korrespondent der Geologischen Bundesanstalt in Wien

Mit 153 Abbildungen im Text. VII, 308 Seiten. 1934

RM 24.—; geb. RM 25.20

In den einleitenden Kapiteln wird in kurzen Zügen ein Bild der Entwicklung der paläobotanischen Forschung gegeben, es werden dann weiter die wichtigsten Erhaltungszustände pflanzlicher Fossilien und Subfossilien gekennzeichnet und daran erprobte Präparationsmethoden erörtert, ferner der Weg gezeigt, nach dem der Paläobotaniker bei Diagnostizierung pflanzlicher Reste in Lagerstätten und urgeschichtlichen Funden vorzugehen hat.

Im Hauptteil des Buches werden Zellformen, Zellskulpturen und der Gewebebau der fossilen Pflanzen in der Reihe phylogenetischer Entwicklung von den primitiven Anfängen eines Zellverbandes bei den Thallophyten über die Pteridophyten bis zu den im Zellgewebsbau hochdifferenzierten Anthophyten in Wurzel, Stamm und Blatt, einschließlich der Fruktifikationsorgane an der Hand von Mikrophotos und Zeichnungen erläutert.

Besondere Aufmerksamkeit widmet das Buch der Phylogenie im Gewebebau der Stele und ebenso der Kutikula. Es wird auf letztere in Anbetracht des großen diagnostischen Wertes des Gewebebaues der Epidermis, der sich in der äußerst resistenten Kutikula wieder zu erkennen gibt, die Kutikularanalyse als eine Untersuchungsmethode aufgebaut. Auch die Pollenanalyse findet in dem Buche entsprechende Beachtung.

In einer Zusammenfassung werden die Entwicklung der Zelle aus den einfachsten Formen bis zu ihrer mannigfaltigen Gestaltung und Skulpturierung sowie die Zellfusionen und die Vielgestaltigkeit der Gewebe in ihren charakteristischen Merkmalen für Reihe, Familie, Gattung, ja auch Art nachgewiesen. Auch in der phylogenetischen Entwicklung erloschene Gewebe werden dabei vermerkt.

Die für einzelne in der erdgeschichtlichen Entwicklung bedeutsame Pflanzen charakteristischen Zellgewebe gewinnen damit oft als die einzigen, dürtigen, allerdings charakteristischen Reste untergegangener Pflanzenformen die Bedeutung von Leitfossilien. Zellen und Zellgewebe werden in dieser Zusammenfassung in einer Tabelle nach ihrem Alter aufgestellt und bilden so einen Behelf zur Altersbestimmung von Erdschichten.

In dem letzten Abschnitte „Allgemeine Gesichtspunkte“ wird die Bedeutung der paläohistologischen Forschung für die Systematik, Phylogenie, Pflanzengeographie, Klimatologie, Ökologie, Geologie, Stratigraphie, Kohlenpetrographie und Urgeschichte erörtert.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN WIEN

Printed in Austria